ISSN 2221-7975

ТРУДЫ

СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФИЛИАЛА
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗАНМЕНИ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ»

РОСТОВ-НА-ДОНУ
2016

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

ТРУДЫ

СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФИЛИАЛА МОСКОВСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ

Подготовлены по результатам
Международной научно-практической конференции
«ИНФОКОМ-2016»
26 – 29 апреля 2016 года

Ростов-на-Дону
2016

УДК 621.396.1

ББК 32
Т 78

Т 78 Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики, - Ростов-на-Дону.: ПЦ «Университет» СКФ МТУСИ, 2016,

Сборник зарегистрирован в международном центре ISSN (**ISSN 2221-7975)** и включен в перечень журналов РИНЦ

Сборник размещен в открытом бесплатном доступе на сайте www.skf-mtusi.ru

В настоящий сборник включены статьи, подготовленные по результатам работы IX-ой Международной научно-практической конференции «ИНФОКОМ-2016», которая проходила 26-29 апреля 2016 г. в СКФ МТУСИ. Сборник объединяет статьи по актуальным научным направлениям создания, совершенствования, перспективного развития современных технологий обработки и передачи информации, а также инфокоммуникационных технологий в сфере менеджмента, экономики, и образования.

Сборник содержит материалы статей работы 1,2,3 секций конференции соответственно по направлениям:

- «Состояние и перспективы развития инфокоммуникаций»;
- «Информационная безопасность»;
- «Инфокоммуникационные технологии в сфере менеджмента, экономики и образования».

Материалы статей, представленных в сборнике, даны в авторской редакции.

Сборник рассчитан на научных сотрудников, аспирантов, студентов и специалистов, работающих в области современных технологий связи, информационных технологий обработки информации, инфокоммуникационных технологий в образовании и в сфере экономики предприятий связи.

Составление, дизайн, редакционная верстка сборника: Саркисьянц В.Р., Опарин А.Ю. Недодаев Я.Д., Самсонов Д.А.

© СКФ МТУСИ, 2016

Подписано в печать 21.04.2016
Формат 60x84/8. Печать офсетная. Тираж 50 экз.
Полиграфический центр «Университет» СКФ МТУСИ,
Ростов-на-Дону, 344002, ул. Серафимовича, 62

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ№1
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ

А.С. Аджемов, Д.В. Кузовков, В.Н. Федосеева Интегральная оценка эффективности построения системы спутниковой связи на основе экспертного метода **19**

В.М. Антонова, А.С. Козлова Анализ модели разделения ресурсов в соте сети LTE **24**

В.М. Антонова, Т.В. Овинникова Преимущества использования пикосот в сетях LTE **27**

***К.В. Ануфриев, *А.В. Горовой, **А.В. Елисеев, А.Г. Жуковский, **С.Н. Овсянников** Адаптивный алгоритм линейной фильтрации траекторных измерений **29**

А.М. Бабычев, Н.В. Будылдина Quality of Service (QoS) – как метод управления ресурсами сети **35**

Е.В. Бармина, Н.И. Ильиных Термодинамическое моделирование Al_2O_3 в широком интервале температур **38**

Д.А. Безуглов, И.А. Енгибарян Метод выделения контура изображения для мультимедийных приложений на основе вейвлет-преобразования **41**

Д.Н. Безумнов Автоматизированная оценка потоков в сетях сообщений **46**

Н.В. Болдырихин, И.П. Рыбалко, И.А. Сосновский Особенности практической реализации управления наблюдениями за потоком информационных процессов **50**

А.А. Болгов, П.В. Лобзенко Сайт ГУЗ «Станция переливания крови» с применением СУБД MySQL **55**

А.В. Бородин Пироэлектрический эффект и его применение **57**

В.В. Бурдюг, В.В. Харченко Подход к решению задачи возбуждения цилиндрической антенны с покрытием **60**

А.Н. Буренин, К.Е. Легков, А.В. Емельянов Методика расчета оптимального распределения ресурсов служб инфокоммуникационной системы, обеспечивающих поддержку выполнения операции **64**

А.Н. Буренин, О.Е. Нестеренко, И.А. Ледянкин, К.Е. Легков Алгоритм оценивания целесообразности распараллеливания вычислительной задачи **68**

А.А. Ваганова, А.И. Панычев Оценка зон затенения, формируемых препятствиями в объеме помещения для отраженных от стен лучей **71**

О.В. Гончарова, А.Ю. Опарин Развитие отрасли инфокоммуникационных технологий в России **75**

***А.В. Горовой, **А.В. Елисеев, А.Г. Жуковский, *Н.Ю. Музыченко** Адаптивный алгоритм одноканальной пеленгации **78**

И.Д. Григорьев, В.Г. Орлов Анализ типов приложений в авиационной системе передачи данных **82**

В.А. Гусева, С.А. Баранов Исследование антенных решеток. особенности адаптивных антенных решеток для систем подвижной связи **86**

В.А. Данилов, *Л.В. Данилова Подавление негауссовских помех нелинейным преобразователем с характеристикой степенного типа **89**

В.А. Данилов, Ю.В. Жабинский Связь распределения огибающей квазигармонического случайного процесса с порождающим двухмерным распределением **92**

В.А. Данилов, *В.А. Шарыпова Модификация предельного распределения негауссовской помехи синусоидального типа **95**

Д.В. Денисов, А.В. Милушова, А.С. Дарбаев Влияние конструктивных элементов на диаграмму направленности зеркальной антенны в Wi-Fi диапазоне **98**

Д.В. Денисов, Б.А. Панченко, В.О. Фадеев Влияние системы перемещения облучателя вдоль поверхности линзы Люнеберга на характеристики антенной системы **102**

В.Ю. Денисов, И.С. Синева Методы многомерного data mining для анализа больших данных..... **106**

А.А. Дорош, П.В. Лобзенко База данных IT компании на основе технологии C# для СУБД A **110**

В.В. Евстафьев, Н.В. Руденко, М.А. Елфимов, Н.А. Коньшина Повышение надёжности систем связи за счёт перераспределения информационных потоков **112**

V.S. Ekaterinovskii Wireless networking protocols: current state and future prospects..... **116**

***А.В. Елисеев, А.Г. Жуковский, *С.Н. Овсянников, *С.А. Пшеничный** Оценка эффективности адаптивного фильтра Калмана **118**

И.А. Енгибарян, *О.А. Сафарьян Использование свойств эмерджентности в инфокоммуникационных системах..... **122**

А.С. Ерёменко, И.Н. Литвинова Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009-2018 годы..... **126**

А.В. Зуев Функции протоколов MAC-уровня когнитивных сетей связи **132**

О.В. Ильина, М.В. Терешонок Модельная оценка оптимального размещения приёмных и передающих пунктов в многопозиционной радиолокационной станции..... **136**

О.В. Калинчак, Т.В. Небога Развитие ИТ-аутсорсинга в Украине..... **140**

В.Ю. Киш Разработка электронной картотеки учета обрабатываемой корреспонденции ... **144**

Н.С. Козелков, *М.П. Трухин Пакет программ «Signal Processing Toolbox» для разработки и исследования частотных фильтров..... **146**

Е.В. Конюхов, К.М. Брусова, Д.В. Астрецов Квазиоптимальный алгоритм обработки совокупности двух сигналов с амплитудно-фазовой модуляцией в присутствии помех **150**

В.Т. Куанышев, А.Б. Папаев Моделирование распределения температуры в элементах РЭА **154**

Р.А. Кулешов, Я.Б. Абрамов Переносимость мобильных номеров: проблемы и перспективы развития **158**

Д.В. Кусайкин, Д.Е. Демидов, К.Э. Большаков Исследование взаимных влияний между одномодовыми оптическими волокнами серии G.652.D компании «Corning Inc.»..... **161**

Д.В. Кусайкин, С.В. Коновалов О перспективных методах модуляции в волоконно-оптических системах связи..... **165**

А.Л. Леонович, *М.П. Трухин Реализация и применение кодов Рида-Соломна..... **169**

И.А. Малкова, Н.И. Ильиных Исследование температурных зависимостей парциальных давлений компонентов газовой фазы над расплавами $A^{III}B^{V}$ **172**

И.Г. Миненко, Л.М. Колдынская Анализ применения волоконно-оптических систем передачи..... **175**

Г.Х. Миразимова Перспективы по повышению быстродействия волоконно-оптических систем связи **177**

А.А. Мозоль, *В.А. Головской Способ определения зоны покрытия базовой станции сети радиосвязи для конкретной местности **181**

И.Н. Мухин, Н.В. Будылдина Необходимость оценки качественных показателей мобильных систем **185**

Д.А. Овчинников, С.А. Баранов Формирование излучения круговой поляризации при использовании двух полуволновых вибраторов **188**

Я.С. Поддубная, Т.Н. Шарыпова SDN и NFV: облачная виртуализация операторских сетей **192**

Э.Л. Портнов, Т.Д. Фатхулин Технологии увеличения пропускной способности в современных системах связи с использованием многосердцевинных оптических волокон **196**

Е.Д. Пронина Исследование возможности использования разработанных вариантов передающих антенн ДВ диапазона для цифрового радиовещания **199**

С.Н. Рожин, Т.Н. Шарыпова ADSL **202**

Н.В. Руденко, В.В. Евстафьев, О.В. Шашкин, А.О. Захарова Опыт применения возобновляемых источников энергии для электроснабжения базовых станций сотовой связи **204**

И.П. Рыбалко, *Н.В. Болдырихин, *А.П. Зверев, **А.Ю. Цветков Управление маршрутизацией в подвижных радиосетях спасательных формирований МЧС на основе экспертной системы **209**

К.А. Санникова, Н.И. Ильиных Влияние электромагнитных волн на окружающую среду и организм человека **213**

***А.М. Северьянов, В.В. Ершов, *Н.В. Руденко** Управление источниками электрической энергии в автономной системе электропитания базовой станции системы подвижной связи **216**

В. Семенец, М.П. Трухин О подходах к глушению сигнала сотовой связи **219**

С.В.Соколов, * В.Д. Меерович, * О.И.Соколова Высокоточное позиционирование объектов на основе комплексирования спутниковых и трекерных измерений **223**

И.А. Сосновский, А.А. Манин, Н.В. Болдырихин Специальное программное обеспечение для моделирования процессов коммутации в сетях Ethernet **227**

К.А. Сутягин, Л.Н. Сутягина Реальность и нормы технологического проектирования **231**

Л.Н. Сутягина, А.Л. Минаев Исследование характеристик мультисервисных центров обслуживания вызовов **234**

А.П. Сухоев, Н.И. Ильиных Влияние дисперсии на процесс передачи в оптических сетях связи **238**

В.Ю. Титов, Е.М. Хорольский Перспективы использования рамочных антенн в системе управления мультикоптера **242**

А.Б. Усаров, В.С. Пак О перспективах развития биоинженерии в Узбекистане **245**

Н.Б. Усманова Особенности стратегий формирования IMS сетей **248**

В.В. Федотов, Б.П. Борисов, С.В. Набик, А.В. Кваша Определение избыточности данных при проектировании систем непрерывной информационной поддержки жизненного цикла аппаратуры связи **252**

А.П. Филиппов, Н.И. Ильиных Исследование распределения электромагнитного поля в поперечном сечении оптического волокна на основе визуализации спекл-картин **257**

А.Х. Хакимов, С.А. Баранов Применение протокола SNMP в системе управления радиоприемными устройствами **261**

Е.М. Хорольский, В.Ю. Титов Вариант реализации идентификатора закона распределения огибающей сигнала в декаметровом радиоканале **264**

Р.И. Хурматов, Н.И. Ильиных Исследование затухания в оптическом волокне **268**

В.В. Чечик, К.А. Батенков Имитационное моделирование трафика http с помощью программной среды Riverbed **273**

А.А. Шибаев Методы синхронизации сверхширокополосных сигналов в системе связи **277**

***А.В. Шипулина, В.В. Ершов, *Н.В. Руденко** Автономная система электропитания базовой станции системы подвижной связи **281**

И.В. Щербань, К.Д. Бадыштова Реализация программных и аппаратных средств для исследования динамических характеристик систем автоматического регулирования **284**

СЕКЦИЯ№2
ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Д.А. Анисимов Особенности и функциональность Cisco ASA и PIX Firewall **288**

Н.В. Белан, Л.А. Луганская, И.В. Карасев Выбор характеристик для стохастического применения ортогональных сигналов **291**

Н.В. Болдырихин, П.Д. Язев Анализ пороговых схем разделения секрета **294**

В.В. Галушка, Е.Д. Верхорубова Методы и средства выявления сетевых атак на основе анализа транзитных пакетов **298**

В.В. Герасимов, Г.Г. Папасов Эффективность систем хранения и управления данными на предприятии связи **303**

В.А. Головской Экспериментальное обнаружение угрозы сети радиосвязи **308**

Д.В. Гусева, С.В. Яковлев Разработка алгоритма шифрования на основе тригонометрической функции двух аргументов **311**

Р.Х. Джураев, *Ш.Ю. Джаббаров Анализ методов управления доступом в сетях передачи данных **317**

Р.Х. Джураев, *Ш.Ю. Джаббаров Анализ подходов к оценке информационной безопасности сетей телекоммуникаций **320**

В.В. Ефимов Анализ методов фильтрации и ограничения веб-контента **323**

М.В. Загинайло, Д.В. Маршаков О применении мультифакторных биометрических систем управления доступом **325**

А.П. Зверев, П.С. Шевчук Алгоритм функционирования системы предупреждения столкновения беспилотного летательного аппарата с высоковольтными линиями электропередач **328**

И.Р. Кикоть Исследование потенциальных уязвимостей операционной системы Linux Astra Common Edition **335**

А. Мазуренко, Н.В. Болдырихин Обнаружение, основанное на сигнатурах, с использованием алгоритма Ахо-Корасика **339**

М.А. Сазонов, А.В. Потемкин Моделирование информационных воздействий на систему средств массовой информации сети интернет **344**

И.А. Сосновский Шифрование информации при передаче сообщений по открытой сети передачи данных **348**

Ю.И. Стародубцев, Е.В. Сухорукова, В.А. Краснов Подготовка военных специалистов в области информационной безопасности за рубежом **351**

Ю.И. Стародубцев, Е.В. Сухорукова, В.А. Краснов Применение средств моделирования в процессе обучения военных специалистов в области информационной безопасности за рубежом **355**

Е.И. Талдыкина, Б.П. Борисов Межсетевой экран Cisco ASA 5505 как основное средство защиты корпоративной сети **357**

Е.И. Талдыкина, Б.П. Борисов Анализ аппаратно-программных способов защиты информации при построении корпоративной сети передачи данных **361**

А.Н. Фадеев, В.Г. Орлов Некоторые аспекты обеспечения безопасности объектов авиации с применением систем АЗН-В **365**

А.В. Шипулина, Б.П. Борисов Анализ основных методов шифрования, используемых в локальной беспроводной сети передачи данных **369**

СЕКЦИЯ№3
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ, ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

Д.В. Абрамов Экономические преимущества диверсифицированных компаний **371**

Д.В. Абрамов, Т.Ю. Анопченко Предпосылки реализации стратегии диверсификации в условиях современной российской экономики **374**

Я.Б. Абрамов, П.П. Беленький, М.И. Сущенко Выбор программных продуктов для дисциплины «Информатика (спецглавы)» у студентов связных направлений подготовки **377**

Я.Б. Абрамов, А.В. Лутцев, М.И. Сущенко Электронная подпись как инструмент улучшения взаимодействия подразделений СКФ МТУСИ **381**

Я.Б. Абрамов, М.И. Сущенко Информационное сопровождение образовательного процесса по ФГОС ВО **385**

В.П. Аксенов, М.Б. Новиков Лабораторный стенд для изучения основ цифровой системы коммутации **388**

Л.Н. Белаш, А.И. Момот Состояние и перспективы развития информационных технологий в почтовой связи **392**

Л.Б. Бузюков, О.Б. Петрова Программная инженерия – проблемы реализации лабораторного практикума профильных дисциплин учебного плана по ФГОС ВО 3+ **396**

С.В. Бураков, П.В. Лобзенко Разработка клиентской базы технического отдела компании **400**

***Е.В. Буйдинов, Т.А. Кузовкова** Обоснование факторов и модели интегральной оценки эффективности облика системы спутниковой связи **402**

Е.В. Букрина Концепция самообучающейся организации как основа корпоративного развития персонала телекоммуникационного оператора **407**

И.С. Варчук, П.В. Лобзенко Оптимизация IT-инфраструктуры предприятия посредством внедрения системы виртуализации серверов и рабочих столов пользователей **410**

Н.А. Вернигорова, В.В. Кормильченко Характеристика человека теневой экономики в инфокоммуникационном мире **412**

Н.А. Вернигорова, Д.Л. Устименко Влияние национально-исторических идей на методы управления персоналом (на примере Англии, Японии, России)..... **415**

Л.А. Гаевская Важность физического воспитания студентов технических вузов в процессе формирования полноценного социального и профессионального элемента общества **417**

В.В. Герасимов, В.Е. Плужникова Смысловые барьеры в гуманитарной подготовке студентов связной отрасли **420**

М.Г. Гизатуллин, А.А. Янц Некоторые аспекты реализации дистанционных образовательных технологий в образовательных организациях высшего образования **429**

И.В. Головина, Е.Э. Нещеренко О монополизме на рынке услуг связи и путях его преодоления **433**

О.В. Гончарова Методология управления информацией в страховых компаниях **437**

О.В. Гончарова, А.В. Вайтеховская Анализ тарифов предприятий сферы инфокоммуникаций: конкурирующей тройки операторов сотовой связи..... **441**

О.В. Гончарова, А.Ю. Опарин Инновационные тенденции в образовательных технологиях ВУЗа..... **445**

О.В. Гончарова, А.Ю. Опарин Сетевое межвузовское взаимодействие как форма интеграции в болонскую систему образования **447**

D.E. Gopanchuk, T.N. Sharypova Marketing strategy to promote software products in a virtual information space **451**

Н.В. Данилова, М.Ю. Плаутина Нахождение оптимального портфеля для одношаговой модели (B,S)- рынка с помощью метода Лагранжа..... **453**

Д.О. Дерещук, Т.Н. Шарыпова Менеджмент в условиях неопределенности внешней среды **457**

Д.О. Дерещук, А.Н. Чикалов Моделирование дискретных устройств без памяти для программы тестирования на языке C#..... **459**

А.М. Джамбеков Многокритериальный выбор систем автоматического регулирования технологических параметров на основе нечетких парных сравнений **461**

С.А. Докучаев, Г.С. Костецкая Интерактивные методы обучения бакалавров в области инфокоммуникаций по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика». **465**

С.А. Докучаев, Г.С. Костецкая Кейс-метод как эффективное средство формирования общепрофессиональной компетенции бакалавров в области инфокоммуникаций при изучении математических дисциплин **468**

С.А. Жигалкина, Х.Ю. Ермашов Основные аспекты обеспечения конкурентоспособности ООО «Т2 Рус Холдинг» **471**

***Д.А. Жуковский** Влияние цивилизационных сдвигов в современном мире на политическую науку..... **473**

***Д.А. Жуковский** Некоторые аспекты применения современных инфокоммуникационных технологий в гуманитарно-социальных науках **476**

***Д.А. Жуковский** Основы формирования цивилизационной парадигмы в политической науке..... **479**

***Д.А. Жуковский** Различные взгляды на использование цивилизационной парадигмы в условиях современной политической реальности..... **483**

А.А. Ковбель, Л.Н. Евдакова Составление бюджета затрат на предприятии инфокоммуникаций: методология и основные проблемы **486**

А.П. Зверев, *И.П. Рыбалко Особенности принятия решения в условиях неопределенности и порядок прибытия спасательных формирований в зону ЧС при авариях **490**

Б.Б. Конкин О роли интерактивных методов и современных технологий в обучении **494**

А.М. Коршун К вопросу об экологическом образовании в техническом ВУЗе **497**

Е.П. Косарева, В.В. Кормильченко Детерминанты деловой карьеры в инфокоммуникационной сфере **501**

С.М. Крымов, А.А. Гончаров Информационная модель развития современных организаций **504**

С.М. Крымов, Н.М. Полторацкая Совершенствование управления развития предприятия аксайского почтамта на основе совершенствования услуг **508**

Т.А. Кузовкова, М.Г. Гаврилкина, Л.А. Загайнова Оценка динамики развития сектора инфокоммуникационных технологий в России, США и Германии **512**

Т.А. Кузовкова, Ю.С Терехова Методологические особенности комплексной финансовой оценки инфокоммуникационных компаний **516**

Е.А. Лукьянова, Х.Ю. Ермашов Основные аспекты повышения эффективности управления персоналом на предприятии УФПС Ростовской области – филиала ФГУП «Почта России» **521**

***С.Ш. Мурадова, М.П. Глызина** Система качества образования в высшей школе на основе использования информационных технологий **524**

А.Ю. Опарин Адаптивный менеджмент в системе 1С: Предприятие 8.2 ..... **530**

В.В. Полюхов, Н.Т. Ошанова, О.И. Яхно, С.А. Носова Применение интерактивных технологий на занятиях физики **536**

Е.В. Пшеничникова, А.И. Момот Исследование возможности внедрения системы «Упорядочение-5S» на предприятии «Управление Роскомнадзора по Ростовской области» **539**

А.А. Пятина, Д.В. Костюченко Формирование речевой культуры у будущих специалистов предприятий связи **541**

П.А. Родякин, Т.Н. Шарыпова Информационные технологии в управлении конкурентоспособностью предприятий **543**

С.Н. Рожин, А.Н. Чикалов Создание клиент-сервера для программы тестирования **546**

И.А. Рожкова, А.И. Момот Пути совершенствования закупочной деятельности в ЗАО «Ростдонпечать» **549**

Т.Ю. Салютина, А.Д. Кузовков Комплексная оценка развития инфокоммуникаций и формирования информационного общества на основе интегрального и экспертного методов **552**

В.Р. Саркисьянц, Я.Д. Недодаев К вопросу о коммуникации в профессиональной сфере **558**

М.И. Сущенко, И.В. Головина, П.П. Беленький Промежуточный контроль и ГИА в условиях модульно-рейтингового обучения и компетентностного подхода **560**

А.Д.Татранова[*], А.Г. Жахиена, Г.Ш. Утешева, Л.Н. Кушнир-Чекалина Проектный метод обучения как средство повышения качества образования **564**

Н.В. Фадеева Проблемы адаптации высшего образования в связи с переходом на новые стандарты **568**

***В.В. Федотов, *Д.О. Осадчий, Н.А. Пасенко** Применение аналитических и информационных систем принятия решений для непрерывной поддержки и оптимизации процесса производства аппаратуры связи **570**

***В.В. Федотов, **Е.Н. Тищенко, Б.П. Борисов** Возможность применения интеллектуальных информационных систем в организационных структурах **576**

***В.В. Федотов, **Е.Н. Тищенко, А.А. Яковенко** Анализ перспективных методов интеллектуальной поддержки и информационной интеграции управления производственными процессами **583**

***В.В. Федотов, **Е.Н. Тищенко, А.А. Яковенко** Информационно-аналитическая система непрерывной поддержки функционирования и управления организационными системами в сфере телекоммуникаций **593**

G.S. Khasoyan, T.N. Sharypova Marketing activity of telecommunications enterprises **601**

О.И. Шаравова, М.П. Белянчикова Диагностика финансовой устойчивости организаций подвижной связи **603**

А.С. Шаховая, А.И. Момот Исследование проблемы мотивации персонала в ООО «Таймер» **606**

А.В. Шипулина, Т.Н. Шарыпова Состояние беспроводной сети передачи данных в России **610**

В.И. Юхнов, Ю.В. Жабинский,* Н.А. Алтунина, *А.Э. Боярчук Автоматизированная разработка систем тестирования остаточных знаний обучаемых **612**

В.И. Юхнов, *А.Г. Карпика, **А.Э. Боярчук Управление развитием телекоммуникационной системы в условиях многообразия ее поведения **616**

В.И. Юхнов,*А.Х. Хачатрян, *А.Э. Боярчук Выбор технологии управления контентом для обеспечения и организации эффективной разработки интернет-магазина **620**

А.А. Яковенко, А.А. Копачев Социокультурные ценности в подготовке специалистов связи **624**

А.А. Яковенко, Н.А. Шустова Детерминизм российского рынка инфокоммуникаций **628**

CONTENTS

SECTION 1
STATE AND PROSPECTS OF IFOCOMMUNICATION DEVELOPMENT

A.S. Adjemov, D.V. Kuzovkov, V.N. Fedoseyeva Integral assessment of efficiency of construction of satellite communication system on the basis of expert method **.....19**

V.M. Antonova, A.S. Kozlova Analysis of the model resource sharing in the cell LTE network **...24**

V.M. Antonova, T.V. Ovinnikova Advantages in the LTE picocells networks **.....27**

***K.V. Anufriev, *A.V. Gorovoy, ** A.V. Eliseev, A.G. Zhukovskiy, **S.N. Ovsyannikov** An adaptive algorithm for the linear filtering of the trajectory measurements **.....29**

A.M. Babychev, N.V. Budyldina Quality of Service (QoS) – as network management method **....35**

E.V. Barmina, N.I. Ilinykh Al_2O_3 thermodynamic modeling within a wide temperature range **.....38**

D.A. Bezuglov, I.A. Engibaryan Method of allocation circuit imagesfor multimedia applications based on wavelet transformation **.....41**

D.N. Bezumnov Automated estimation of flows in transportation networks **.....46**

N.V. Boldyrikhin, I.P. Rybalko, I.A. Sosnovskiy Features practical implementation of control of observations for the flow of information processes **.....50**

A.A. Bolgov, P.V. Lobzenko The website «Station blood transfusions» public healthcare institution with application of MySQL DBMS **.....55**

A.V. Borodin Pyroelectric effect and cases of its usage **.....57**

V.V. Burdyug, V.V. Kharchenko The approach to solving the problem of excitation of cylindrical antenna coated **.....60**

A.N. Burenin, K.E. Legkov, A.V. Emelyanov Method of calculation of optimal resource distribution of infocommunication system services, that support the operation **.....64**

A.N. Burenin, O.E. Nesterenko, I.A. Ledyankin, K.E. Legkov Algorithm estimation of expediency paralleling of the computing task **.....68**

A.A. Vaganova, A.I. Panychev Estimation of shadow zones formed by the obstacles inside the room for the rays reflected by the walls **.....71**

O.V. Goncharova, A.Yu. Oparin The development of the ICT industry in Russia **.....75**

***A.V. Gorovoy, **A.V. Eliseev, A.G. Zhukovskiy, *N.Yu. Muzychenko** An adaptive algorithm for single-channel direction finding **.....78**

I.D. Grigoryev, V.G. Orlov Application types analysis in aviation system **.....82**

V.A. Guseva, S.A. Baranov Research of antenna lattices. Features of adaptive antenna lattices for mobile communications systems **.....86**

V.A. Danilov, *L.V. Danilova The non-gaussian noises suppression by non-linear transformer with power-type behaviour **.....89**

V.A. Danilov, Y.V. Zhabinskiy Relation of a quasideterministic random process envelope distribution with a generative two-dimensional distribution **.....92**

V.A. Danilov, *V.A. Sharypova Modification of maximum distribution of ungausse hindrance of sinewave type **.....95**

D.V. Denisov, A.V. Milushova, A.S. Darbaev The influence of structural elements on the bottoms of reflector antennas in Wi-Fi range **.....98**

D.V. Denisov, B.A. Panchenko, V.O. Fadeev Effect of feed motion of the system along the surface of the Luneberg lens on the characteristics of the antenna system **102**

V.Y. Denisov, I.S. Sineva Multidimensional data mining methods for big data analysis..... **106**

A.A. Dorosh, P.V. Lobzenko He IT database of the company on the basis of the C# technology for Access DBMS **110**

V.V. Evstafiev, N.V. Rudenko, M.A. Elfimov, N.A. Konshina Improving the reliability of communication for account redistribution information flows **112**

V.S. Ekaterinovskii Wireless networking protocols: current state and future prospects..... **116**

***A.V. Eliseev, A.G. Zhukovskiy, *S.N. Ovsyannikov, *S.A. Pshenichniy** Evaluation of the effectiveness of the adaptive Kalman filter **118**

I.A. Engibaryan, *O.A. Safar'yan Using the properties of the emergentness in the infocommunication systems. **122**

A.S. Eremenko, I.N. Litvinova Features competitive in infocommunications **126**

A.V. Zuev MAC protocol functions for the access channel resource in the cognitive communication networks..... **132**

O.V. Ilina, M.V. Tereshonok Model estimation of optimal placement of recieving and transmitting stations in MIMO radar **136**

O.V. Kalinchak, T.V. Neboha Development of IT-outsourcing in Ukraine **140**

V.U. Keesh Development of electronic filing of the account processed correspondence **144**

N.S. Kozelkov, M.P. Trukhin «Signal Processing Toolbox» software for frequency filter development and research..... **146**

E.V. Konyukhov, K.M. Brusova, D.V. Astretsov Quasioptimum algorithm of two signals processing of the amplitude-phase modulation at the presence of hindrances **150**

V.T. Kuanyshev, A.B. Papaev Modeling of temperature distribution in the elements of electronic equipment..... **154**

R.A. Kuleshov, Y.B. Abramov Mobile number portability: problems and prospects of development..... **158**

D.V. Kusaykin, D.E. Demidov, K.E. Bolshakov Research of crosstalk effects between single-mode optical fibres G.652.D Corning Incorporated **161**

D.V. Kusaykin, S.V. Konovalov To advanced modulation techniques of optical fiber communication **165**

A.L. Leonovich, *M.P. Truhin Implementation and application of Reed-Solomon codes **169**

I.A. Malkova, N.I. Ilinykh Investigation of temperature dependences of partial pressures of gas phase components over the $A^{III}B^{V}$ melts..... **172**

I.G. Minenko, L.M. Koldinskaja Analyse der fiber-optic transmission systems **175**

G.H. Mirazimova Perspectives on improve performance fiber-optic communication systems **177**

A.A. Mozol`, *V.A. Golovskoy The method for determining the coverage zone of radio network base station for a particular area **181**

I.N. Mukhin, N.V. Budyldina The need to evaluate quality indicators of mobile systems **185**

D.A. Ovchinnikov, S.A. Baranov Establishment of circular polarization radiation by means of two half-wave dipoles..... **188**

Y.S. Poddubnaya, T.N. Sharypova NFV and SDN: cloud virtualization carrier networks **192**

E.L. Portnov, T.D. Fatkhulin Technologies aimed at increasing capacity in modern multicore fiber telecommunication systems **196**

E.D.Pronina Research of usedeveloped variantstransmitting antenna LW range for digital broadcasting **199**

S.N. Rozhin, T.N. Sharypova ADSL **202**

N.V. Rudenko, V.V. Evstafiev, O.V. Shashkin, A.O. Zakharova Experience with the use of renewable energy sources for power cellular base stations **204**

I.P. Rybalko, *N.V. Boldyrikhin, *A.P. Zverev, **A.Yu. Tsvetkov Routing in mobile radio networks of the savior-enforcement forces the Ministry of emergency situations on the basis of expert system **209**

K.A. Sannikova, N.I. Il'inykh Electromagnetic waves impact on the environment and the human body **213**

***A.M. Severyanov, V.V. Ershov, *N.V. Rudenko** Management source of electrical energy in the autonomous system power base mobile communication system **216**

V. Semenets, M.P.Trukhin About approaches to muffling a signal of cellular communication **219**

S.V.Sokolov, *V.D.Meerovitch, *O.I. Sokolova High-precision positioning of objects on the basis of complex satellite and tracker measurements **223**

I.A. Sosnovsky, A.A. Manin, N.V. Boldyrihin Special software for modeling of switching the ethernet networks **227**

K.A. Sutyagin, L.N. Sutyagina The reality and norms of technological designing **231**

Л.Н. Сутягина, А.Л. Минаев Исследование характеристик мультисервисных центров обслуживания вызовов **234**

L.N. Sutyagina, A.L. Minaev Research of characteristics of multi-service centres of service of calls **238**

V.Yu. Titov, E.M. Horolsky Prospects loop antenna system control multicopter **242**

A.B. Usarov, V.C. Pak Perspectives for the development of bioengineering in Uzbekistan **245**

N.B. Usmanova Features of strategies for implementing IMS networks **248**

V.V. Fedotov, B.P. Borisov, S.V. Nabic, A.V. Kvasha Definition of data redundancy in the design of systems, continuous information support of life cycle of communications equipment **252**

A.P. Filippov, N.I. Ilinykh Electromagnetic field distribution within optical fiber cross section by speckle patterns visualization **257**

A.H. Hakimov, S.A. Baranov SNMP protocol application for radio receivers management **261**

E.M. Horolsky, V.Yu. Titov Best mode for carrying the ID law of distribution of the signal envelope in the decameter radio **264**

R.I. Khurmatov, N.I. Il'inykh Research of attenuation in optical fibers **268**

V.V. Chechik, K.A. Batenkov Simulation http traffic using software environments Riverbed **273**

A.A. Shibaev Synchronization methods UWB signals in communication systems **277**

***A.V. Shipulina, V.V. Ershov, *N.V. Rudenko** Autonomous system of the base station power mobile communication system **281**

I.V. Shcherban, K.D. Badyshtova The implementation of hardware and software for investigation of dynamic characteristics oF a servo-systems **284**

SECTION 2
INFORMATION SECURITY

D.A. Anisimov The distinctive features and functional matters of Cisco ASA and PIX Firewall . **288**

N.V. Belan, L.A. Luganskaya, I.V. Karasev Choice of characteristic for stochastic using of orthogonal signals **291**

N.V. Boldyrikhin, P.D. Yazev Analysis of threshold schemes of secret sharing **294**

V.V. Galushka, E.D. Verhorubova Methods and means for network attacks detection based on the transit packets analysis **298**

V.V. Geravimov, G.G. Papasov The efficiency of storage systems and data management to enterprise communications **303**

V.A. Golovskoy Experimental detection of threats of a radio network **308**

D.V. Guseva, S.V. Yakovlev Development of an encryption algorithm based on trigonometric functions of two arguments **311**

R.H. Djuraev, * SH.YU. Djabbarov Analysis methods of access control in data communication networks **317**

R.H. Djuraev, * SH.YU. Djabbarov Analisis the assessment approaches of information security in telecommunication networks **320**

V.V. Efimov Analisys of content filtering and content restriction methods **323**

M.V. Zaginailo, D.V. Marshakov The application multi-factor biometric access control system **325**

A.P. Zverev, P.S. Shevchuk The algorithm of functioning of system of prevention of collision of an unmanned aerial vehicle high-voltage power lines **328**

I.R. Kikot' Research potential vulnerability of the operating system Linux Astra Common Edition **335**

A. Mazurenko, N.V. Boldyrikhin Signature-based detection using the Aho-Corasick algorithm **339**

M.A. Sazonov, A.V. Potemkin Modeling of information influence on internet media **344**

I.A. Sosnovsky Encrypt information in messages transmitted over open data transmission network **348**

Yu.I. Starodubtsev, E.V. Sukhorukova, V.A. Krasnov Training of military experts in the field of information security abroad **351**

Yu.I. Starodubtsev, E.V. Sukhorukova, V.A. Krasnov Application of simulars in the course of training of military experts in the field of information security abroad **355**

E.I. Taldykina, B.P. Borisov Firewall Cisco ASA 5505 as the main means of protection of the corporate network **357**

E.I. Taldykina, B.P. Borisov Analysis of hardware and software methods of information protection of the corporate data network **361**

A.N. Fadeev, V.G. Orlov The aspects of cyber-security provisioning of aviation objects by using OF ADS-B systems **365**

A.V. Shipulina, B.P. Borisov The analysis of the different encryption methods used in wireless local area data network **369**

SECTION 3
INFOCOMMUNICATION TECHNOLOGIES IN MANAGEMENT, ECONOMY AND EDUCATION

D.V. Abramov Economic advantages of the diversified companies.....**371**

D.V. Abramov, T.U.Anopchenko The preconditions for the realization of the diversification strategy in the conditions of modern russian economy **374**

Y.B. Abramov, P.P. Belenkiy, M.I. Sushchenko On the designation of software for the subject «Informatics (special chapters)» for students of communication specialities.....**377**

Y.B. Abramov, A.V. Lutcev, M.I. Sushchenko Digital signature as a means of increase of interaction efficiency of MTUCI departments **381**

Y.B. Abramov, M.I. Sushchenko Information support of the educational process in FES of HE **385**

V.P. Akcenov, M.B. Novikov Laboratory stand for studying basic of digital system of the switching.....**388**

L.N. Belash, A.I. Momot State and prospects of development of information technologies in the postal service **392**

L.B. Buziukov, O.B. Petrova Software engineering – implementation problems of laboratory training profile discipline of the curriculum for federal state education standart 3+ **396**

S.V. Burakov, P.V.Lobzenko Development of client base of technical department of the company **400**

***E.V. Boudinov, T.A. Kuzovkova** To study the factors and the model of integral estimation of effectiveness of the appearance of the satellite communication system **402**

Y.V. Boukrina Self-learning organization concept as basis of corporate personnel development of telecommunication operator.....**407**

I.S. Varchuk, P.V. Lobzenko Optimization of IT -infrastruktury of the enterprise by means of introduction of system of virtualization of servers and desktops of users.....**410**

N.A. Vernigorova, V.V. Kormilchenko Feature man of the shadow economy in a matter of communications.....**412**

N.A. Vernigorova, D.L. Ustimenko The influence of national-historical ideas on methods personnel management (on the example of England, Japan, Russia).....**415**

L.A. Gaievskaya Importance of the physical education for technicalstudents in the process of forming a proper social and professional element of the society **417**

V.V. Gerasimov, V.E. Pluzhnikova Semantic barriers in the humanitarian field communication training students.....**420**

M.G. Gizatullin, A.A. Yanc Some aspects of realization of remote educational technologies in the educational organizations of the higher education **429**

I.V. Golovina, E.E. Neshcherenko About the monopoly in the market of communication services and ways to overcome it **433**

O.V. Goncharova Methodology information management in insurance companies.....**437**

O.V. Goncharova, A.V. Waitehowsky The analysis of tariffs of the enterprises in the sphere of telecommunications: three competing mobile operators.....**441**

O.V. Goncharova, A.Yu. Oparin Innovative trends in educational technology university **445**

O.V. Goncharova, A.Yu. Oparin Inter-network interaction as a form of integration in the Bologna system of education **447**

D.E. Gopanchuk, T.N. Sharypova Marketing strategy to promote software products in a virtual information space **451**

N.V. Danilova, M.Y. Plautina The optimal portfolio determining for the one-step (B,S)-market model by means of Lagrange method **453**

D.O. Dereshchuk, T.N. Sharypova Management under uncertainty of environment **457**

D.O. Dereshchuk, A.N. Chikalov Modeling of digital devices without memory for testing program in C# **459**

A.M. Dzhambekov Multicriteria choice systems automatic control of technological parameters based on fuzzy pairwise comparison **461**

S.A. Dokuchaev, G.S. Kostetskaya Interactive methods of training bachelors in the infocommunications direction on the base of discipline "Probability theory and mathematical statistics" **465**

S.A. Dokuchaev, G.S. Kostetskaya Case-study as an effective method to form general vocational competences of infocommunications bachelors while learning mathematical disciplines **468**

S.A. Zshigalkina, Kh.Yu. Yermashov Main aspects of providing competetiveness of the LLC «T2 Rus Kholding» **471**

***D.A. Zhukovskiy** The influence of civilization changes in modern world political science **473**

***D.A. Zhukovskiy** Some aspects of application of modern information and communication technologies in the humanitarian and social sciences **476**

***D.A. Zhukovskiy** The basis for the formation of civilizational paradigm in political science **479**

***D.A. Zhukovskiy** Different views on the use of the civilizational paradigm in modern political reality **483**

A.A. Kovbel, L.N. Evdakova Methods of budgeting and inputs planning at it companies: major problems **486**

P. Zverev, *I. P. Rybalko Features of decision making in terms of the undefined-ness and order of arrival of rescue units in the emergency area in case of accidents **490**

B.B.Konkin On the role of interactive methods and modern technologies in teaching **494**

A.M. Korshun On the question of an ecological education in a technical institution **497**

E.P. Kosareva, V.V. Kormilchenko Determinants of business career in a matter of communication сфере **501**

S.M. Krymov, A.A. Goncharov Informational model of the development of modern organizations **504**

S.M. Krymov, N.M. Poltoratskaya Improving the management of enterprise of Aksay Post office based on improvement of **508**

T.A. Kuzovkova, M.G. Gavrilkina, L.A. Zagainova Assessment of dynamics of development of sector of information and communication technologies in Russia, USA and Germany **512**

T.A. Kuzovkova, J.S. Terekhvova Methodological peculiarities of integrated financial evaluation of infocommunication company **516**

E.A. Lukianova, Kh.Yu. Yermashov Main aspects of increasing efficiency of personnel management in a « Pochta Rossii» enterprise of the AFPO for Rostov region – branch office of the FSUE **521**

***S.Sh. Muradova, M.P. Glizina** System of quality of education in a higher school based on a usage of information technologies **524**

A.Yu. Oparin Adaptive management in the 1c: enterprise 8.2 **530**

V.V.Polyuhov, N.T.Oshanova, O.I.Yahno, S.A. Nossova Application of interactive technologies in the classroom physics **536**

E.V. Pshenichnikova, A.I. Momot Research possibility of introducing "5S System" at the enterprise "Roskomnadzor management in Rostov region» **539**

A.A. Pyatina, D.V. Kostychenko Formation of speech culture of specialists at the communications enterprises **541**

P.A. Rodyakin, T.N. Sharypova Information technology in the management of competitiveness of enterprises **543**

S.N. Rozin, A.N. Chikalov Creating client-server for testing program in C# **546**

I.A. Rozhkova, A.I. Momot Ways of improve procurement activities in JSC "Rostdonpechat" **549**

T.Y. Salutina, A.D. Kuzovkov Complex estimation of development of telecommunications and information society based on integrated and expert methods **552**

V.R. Sarkisyants, Y.D. Nedodaev To the question of the matter in professional communication **558**

M.I. Sushchenko, I.V. Golovina, P.P. Belenkiy Intermediate control and state final examination in the conditions of module-rating educational system and competence-based approach **560**

A.D.Tatranova*, A.G.Zhahiena, G.Sh.Utesheva, L.N.Kushnir-Chekalina Design method of teaching as a means of improving the quality of education **564**

N.V. Fadeeva Problems of adaptation of the higher education connected with the transition to the new educational standards **568**

***V.V. Fedotov, *D.O. Osadchiy, N.A. Pasenko** Application of analytical and information decision support systems for continuous support and optimization of the process of production of communications equipment **570**

***V.V. Fedotov, **E.N. Tishchenko, B.P. Borisov** The possibility of application of intellectual information systems in organizational structures **576**

***V.V. Fedotov, **E.N. Tishchenko, A.A. Yakovenko** Analysis of the promising methods of intellectual support information integration and process control **583**

***V.V. Fedotov, **E.N. Tishchenko, A.A. Yakovenko** Information-analytical system of continuous maintenance and control of organizational systems in telecommunications **593**

G.S. Khasoyan, T.N. Sharypova Marketing activity of telecommunications enterprises **601**

O.I. Sharavova, M.P. Belyanchikova Diagnosis of financial stability organizations in mobile communications **603**

A.S. Shahovaya, A.I. Momot Research problems of motivation staff the LLC "Timer" **606**

A.V. Shipulina, T.N. Sharypova State of the wireless data transmission networks in Russia **610**

V.I. Yukhnov, Y.V. Zhabinsky, * N.A. Altunina, *A.E. Boyarchuk Automated systems development testing of residual knowledge of the learners **612**

V.I. Yukhnov, *A.G. Karpika, **A.E. Boyarchuk Managing the development of telecommunication systems in the diversity of its behavior **616**

V.I. Yukhnov, *A.Kh. Khachatryan, *A.E. Boyarchuk The choice of technology for content management to ensure the organization and effective design of the online store **620**

A.A. Yakovenko, A.A. Kopachev Social and cultural values in terms of connection professionans training **624**

A.A. Yakovenko, N.A. Shustova Determinizm of russian market of infocommunications **628**

Секция№1 Состояние и перспективы развития инфокоммуникаций.

А.С. Аджемов, Д.В. Кузовков, В.Н. Федосеева

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРТНОГО МЕТОДА

Московский технический университет связи и информатики, г. Москва, Россия

Ключевые слова: Эффективность, системы спутниковой связи, методы построения интегральных показателей, экспертные оценки, метод «Дельфи», коэффициент эффективности вариантов построения, выбор.

Аннотация: Для обоснования выбора наиболее эффективных вариантов построения систем спутниковой связи с учетом множества факторов и условий реализации проектов предлагается иерархическое построение интегрального показателя по совокупности частных и обобщающих показателей на основе экспертного метода количественной оценки влияния факторов на эффективность. Оценка достоверности выбора эффективных вариантов построения системы спутниковой связи осуществлена на основе коэффициента согласованности мнений экспертов и апробации различных подходов к построению интегрального показателя эффективности.

A.S. Adjemov, D.V. Kuzovkov, V.N. Fedoseyeva

INTEGRAL ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF CONSTRUCTION OF SATELLITE COMMUNICATION SYSTEM ON THE BASIS OF EXPERT METHOD

Moscow technical university of communications and informatics, Moscow, Russia

Key words: Efficiency, satellite communication systems, methods of construction integral indicators, expert assessment method «the Delphi method», the coefficient of efficiency of variants of the choice.

Abstract: To justify the choice of the most effective options for building of satellite communication systems with consideration of many factors and conditions of implementation of the projects proposed hierarchical construction of integral index by the aggregate of private and General indicators on the basis of an expert method of quantitative estimation of influence factors on efficiency. Assessment of the reliability of the choice of effective variants of construction of a satellite communication system implemented on the basis of the coefficient of coherence of expert opinions and testing different approaches to the construction of integral indicator of efficiency.

В условиях жесткой конкуренции различных видов проводной и беспроводной связи добиться эффективности спутниковой связи можно только путем качественного изменения рыночного производства услуг на основе применения уникальных технологий, оборудования и обликов построения систем спутниковой связи [1, 4]. Зависимость стратегии развития спутниковой связи на основе новых технологий, в том числе с использованием новых диапазонов частот и высокоэллиптических орбит, от множества факторов социально-экономического, технического и политического характера, а также присутствующие в рыночной среде неопределенность и инвариантность поведения

потребителей диктуют необходимость применения многопараметрических оценок и интегральных моделей эффективности.

Для учета влияния факторов на различные варианты построения систем спутниковой связи и проявления синергетического эффекта их функционирования была сформирована система частных и обобщающих показателей, разработана модель интегральной оценки эффективности, процедура экспертного оценивания состава, значимости частных показателей интегральной модели и непосредственной оценки эффективности. Реализация интегрального подхода к измерению показателей эффективности построения систем спутниковой связи (ССС) на основе синергетического эффекта с учетом совокупности внешних и внутренних факторов развития осуществляется в соответствии с представленной на рисунке 1 методикой посредством экспертной оценки параметров эффективности балльным методом [1, 3].

Рисунок 1. Методика обоснования факторов и параметров модели интегральной оценки эффективности построения систем спутниковой связи

Для обоснования наиболее важных показателей интегральной оценки эффективности построения систем спутниковой связи, а также оценки сопоставительной значимости частных показателей в обобщающих показателях потенциала эффективности (рыночного, технического, социально-экономического) используется метод экспертных оценок (метод «Дельфи») [3].

Процедура экспертизы имеет две цели: первая - формирование системы частных показателей и модели интегральной оценки эффективности на основе оценки целесообразности введения частных показателей в модель в баллах и их значимости (весе) в разрезе обобщающих показателей (в %), вторая - непосредственное экспертное

оценивание величины частных показателей эффективности различных вариантов построения систем спутниковой связи в баллах (от 1 до 10 балла).

Для получения достоверных результатов формирования интегральной модели и оценки эффективности вариантов построения систем спутниковой связи проводится оценка степени согласованности мнений экспертов, для определения качества экспертов - самооценка экспертом своих качеств по балльной шкале с расчетом коэффициента компетентности.

Совокупная самооценка компетентности эксперта $K_{комп}$ определяется с учетом оцениваемых областей знания (n) как средняя из коэффициентов информированности по проблеме $K_{инф}$ и коэффициента аргументации $K_{арг}$, отражающих источники информированности, знаний и аргументации (теоретические знания, производственный опыт, изучение информации профессионального характера, обобщение работ отечественных и зарубежных авторов, личное знакомство с состоянием дел за рубежом, способность к анализу и прогнозу, широта и креативность мышления, развитая интуиция):

$$K_{комп} = \frac{1}{2 \cdot n} \cdot \sum_{i=1}^{n} (K_{инф} + K_{арг}). \quad (1)$$

В целом по 15 экспертам коэффициент компетентности по обоснованию состава, значимости показателей и оценке эффективности вариантов формирования облика системы спутниковой связи оказался достаточно высоким и составил 4,17 балла (рисунок 2).

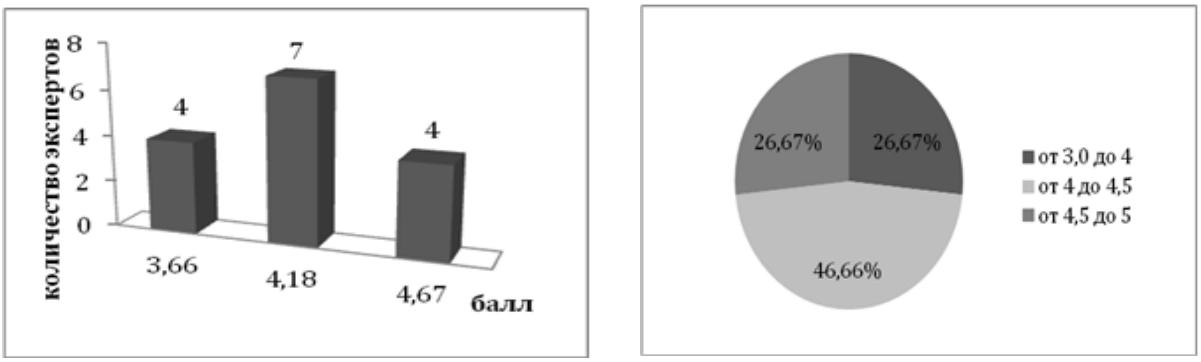


Рисунок 2. Распределение самооценки компетентности экспертов по обоснованию состава, значимости показателей и оценке эффективности вариантов формирования облика системы спутниковой связи на высокоэллиптических орбитах

Характер распределения самооценки компетентности экспертов по оцениваемым областям знаний по пятибалльной шкале показывает достаточную близость к закону нормального распределения и сосредоточение средних оценок к средней величине, что свидетельствует о достаточно высокой компетентности экспертов и высоком качестве экспертизы.

На первом этапе экспертного опроса проводилась экспертиза целесообразности включения предложенных частных показателей в модель интегральной оценки эффективности формирования облика системы спутниковой связи в баллах по десятибалльной шкале и его значимости (весе) в процентах. Основным критерием оценки согласованности мнений экспертов по эффективности вариантов построения систем спутниковой связи в соответствии с методом «Дельфи» являются коэффициенты вариации экспертных оценок (в баллах), размеры вариации которых должны находиться в пределах 15-20%, то есть в пределах однородной совокупности мнений экспертов [3].

Проведенная экспертиза целесообразности включения частных показателей в три обобщающих показателя и соответственно в модель интегральной оценки эффективности

построения ССС показала, что все эксперты признали состав предложенных частных показателей как совокупность значимых параметров модели (рисунок 3). Коэффициенты согласованности мнений экспертов по каждому из этих показателей находятся в пределах 20% (от 11,0 до 19,22%), что является достаточно удовлетворительным для социально-экономических исследований.

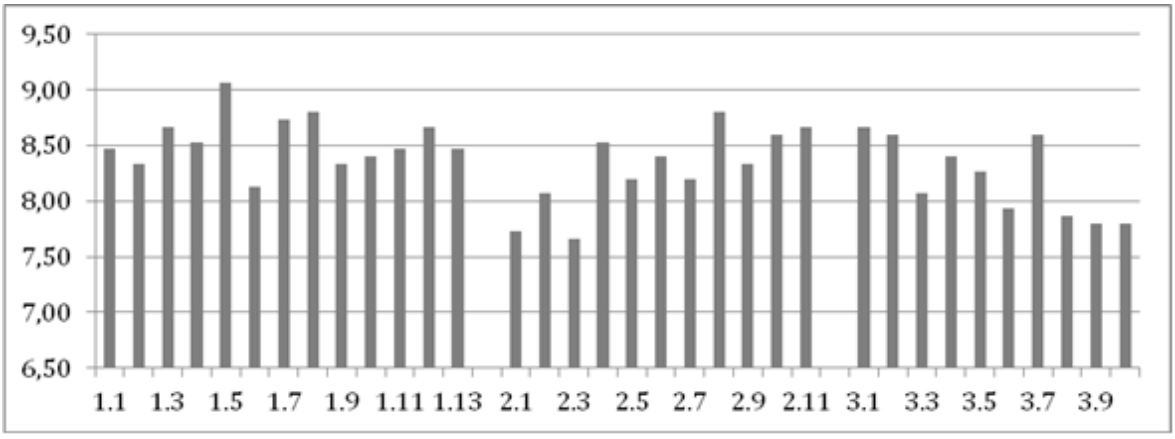


Рисунок 3. Характеристика экспертных оценок целесообразности включения частных показателей в обобщающие показатели эффективности построения ССС ВЭО: рыночный потенциал (с 1.1 до 1.13 показатель), технический потенциал (с 2.1 до 2.11 показатель), социально-экономический потенциал (с 3.1 до 3.10 показатель)

По экспертным оценкам значимости частных показателей, входящих в состав обобщающих показателей, были получены также весьма убедительные выводы – все показатели признаны экспертами значимыми с достаточно высокими балльными оценками, находящимися в пределах 6 и более %. Согласованность мнений экспертов по оценке веса частных показателей в обобщающем позволяет использовать их в качестве типичных величин значимости частных показателей при построении модели интегральной оценки эффективности построения систем спутниковой связи.

Объемный график результатов интегральной оценки эффективности вариантов построения систем спутниковой связи по частным показателям в разрезе обобщающих показателей наглядно показывает эффективность вариантов построения систем спутниковой связи по различным потенциалам обобщающих (рисунок 4). Из графика видно, что второй вариант по многим показателям технического и социально-экономического потенциалов имеет определенные преимущества, хотя при расчетах по традиционным стоимостным методам оценки эффективности второй вариант проигрывал по всем дисконтированным показателям.

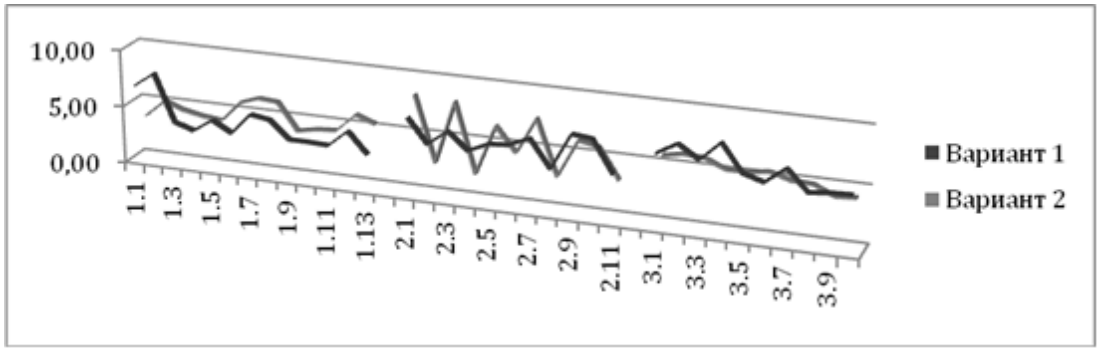


Рисунок 4. Сопоставление результатов экспертной интегральной оценки эффективности вариантов систем спутниковой связи по частным показателям в баллах в разрезе обобщающих показателей

Для подтверждения научной обоснованности применения разных формул модели интегральной оценки эффективности построения систем спутниковой связи нами произведены различные варианты расчетов по формулам:

средней арифметической (взвешенной) по абсолютным показателям в баллах:

$$П_{ИНТ} = (П_{РЫН} \cdot 1/3 + П_{ТЕХН} \cdot 1/3 + П_{ЭКОН} \cdot 1/3), \quad П_{ОБОБ} = \frac{\sum_{j=1}^{m} (П_j \cdot d_j)}{m};$$

средней геометрической - относительно общей средней:

$$\mathbf{I_{инт}} = \sqrt{\sqrt{}} \qquad I_{ОБОБ} = \sqrt[m]{П(I_j \cdot d_j)};$$

расстояний – по относительным величинам:

$$I_{ИНТ} = \sqrt{I^2_{РЫН} \cdot 1/3 + I^2_{ТЕХН} \cdot 1/3 + I^2_{ЭКОН} \cdot 1/3}, \quad I_{ОБОБ} = \sqrt{\sum_{j=1}^{m} I_j^2 \cdot d_j},$$

где $П_{ИНТ}$ - интегральный показатель эффективности построения ССС ВЭО; $П_i$ – i–тый обобщающий показатель; $П_{РЫН}$, $П_{ТЕХН}$, $П_{ЭКОН}$ - обобщающие показатели рыночного, технического, социально-экономического потенциала; $I_{ИНТ}$ - интегральный индекс эффективности построения ССС ВЭО; I_i – i–тый обобщающий индекс; $I_{РЫН}$, $I_{ТЕХН}$, $I_{ЭКОН}$ - обобщающие индексы рыночного, технического, социально-экономического потенциала; d_i – значимость i–того обобщающего показателя (обобщающего индекса); n – количество обобщающих показателей (индексов); $П_j$ – j–тый частный показатель; I_j - j –тый частный индекс; m – количество j –тых частных показателей или индексов (по рыночному потенциалу частных показателей 13; по техническому потенциалу – 11; по социально-экономическому – 10).

Сводные результаты оценки эффективности вариантов построения систем спутниковой связи (№1 и №2) по разным формулам и обобщающим компонентам модели интегральной оценки представлены в таблице 1.

Таблица 1. Сопоставление результатов оценки эффективности вариантов построения систем спутниковой связи по разным формулам модели интегральной оценки

Формула модели интегральной оценки	Рыночный потенциал		Технический потенциал		Социально-экономический потенциал		Коэффициент эффективности	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Средняя арифметическая взвешенная	4,70	4,86	5,53	4,91	6,18	5,12	***5,47***	***4,96***
Средняя геометрическая по общей средней	0,96	0,98	0,98	0,90	0,99	0,99	***0,95***	***0,96***
Метод расстояний по относительным частным показателям	1,08	1,03	1,01	1,05	1,05	1,02	***1,05***	***1,04***

Анализ вариации экспертных оценок по частным показателям в разрезе обобщающих показателей и соответственно интегральной оценки эффективности построения систем спутниковой связи показал, что коэффициенты согласованности мнений экспертов по оценкам частных показателей находятся в пределах 15% (от 10,7 до 14,86%), что является весьма удовлетворительным для социально-экономических исследований.

В результате проведенной апробации разных формул модели интегральной оценки эффективности построения систем спутниковой связи получены результаты, свидетельствующие о возможности применения разных формул комплексного анализа, дающих почти одинаковые общие результаты об эффективности вариантов построения систем спутниковой связи. В то же время интегральный подход к моделированию эффективности углубляет и конкретизирует общую оценку по составляющим интегральной модели, в частности, указывает на достаточно высокий уровень эффективности второго варианта построения систем спутниковой связи, особенно по рыночному потенциалу (метод расстояний).

Достоинство предложенного подхода к многопараметрической оценке эффективности построения системы спутниковой связи состоит в возможности учета и количественного измерения воздействия множества факторов, условий и рисков на эффективность, а также в конкретизации отдельных позиций потенциала эффективности, например, второго варианта построения ССС вследствие более широкой возможности охвата территории инновационными услугами мультимедийного характера, то есть оценить синергетический эффект и его составляющие в отличие от традиционной системы стоимостной оценки эффективности.

Литература

1. Аджемов А.С., Буйдинов Е.В., Кузовков Д.В. Применение экспертно-квалиметрического метода для выбора наиболее эффективных инноваций спутниковой связи Век качества, 2015, № 1. – С. 56-60

2. Кузовков Д.В., Тураева Т.В. Экономическая оценка эффективности инвестиций и инноваций в инфокоммуникациях / Под ред. проф. Т.А. Кузовковой . –М.: ООО «ИД Медиа Паблишер», 2013. – 250 с.

3. Литвак Б.Г. Экспертные технологии в управлении: Учебное пособие. – М.: Дело, 2004. – 400 с.

4. Стратегия развития ФГУП «Космическая связь» на 2011-2015 годы и на период до 2020 г. – М.: ГП КС, 2013. – 278 с.

В.М. Антонова, А.С. Козлова

АНАЛИЗ МОДЕЛИ РАЗДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ В СОТЕ СЕТИ LTE

Московский технический университет связи и информатики, г. Москва, Россия

Ключевые слова: сети LTE, высокоскоростные и низкоскоростные заявки, потери по нагрузке.

Данная статья посвящена исследованию качества обслуживания высокоскоростных соединений на фрагменте сети LTE, представлена модель фрагмента соты, которая отражает долю высокоскоростных соединений по отношению к низкоскоростным соединениям. С помощью программы имитационного моделирования были подтверждены результаты математических исследований разноскоростного потока заявок от различных пользователей сети LTE. Авторами внесены рекомендации по управлению нагрузкой в те моменты, когда сота сети высоко загружена и испытывает большие потери по высокоскоростным заявкам, что приводит к денежным потерям.

V.M. Antonova, A.S. Kozlova

ANALYSIS OF THE MODEL RESOURCE SHARING IN THE CELL LTE NETWORK

Moscow technical university of communications and informatics, Moscow, Russia

Keywords: LTE network, broadband and narrowband connections, loss of load.

The aim of the article is to study the transmission processes on a fragment of the LTE network. A threshold model of this fragment, which reflects the proportion of high-speed and low-speed connections, was developed. This model was studied using simulation. The mathematical research coincided with the simulation. The authors have made recommendations for load control in those moments when the cell network is highly loaded and is experiencing great losses on high-speed applications, resulting in financial losses.

Главными направлениями эволюции систем мобильной связи является улучшение качества предоставления мультимедийных услуг, снижение расходов абонентов и уменьшение эксплуатационных расходов [3, С.172]. Бурное развитие беспроводных сетей передачи информации в России и во всем мире, о котором многие говорят как о беспроводной революции в области передачи информации, связано с такими их достоинствами:

– гибкость архитектуры, т.е. возможность динамического изменения топологии сети при подключении, передвижении и отключении мобильных пользователей без значительных потерь;

– высокая скорость передачи информации;

– быстрота проектирования и развертывания;

– высокая степень защиты от несанкционированного доступа;

– отказ от дорогостоящей и не всегда возможной прокладки или аренды оптоволоконного или медного кабеля.

Возрастающая популярность смартфонов, поддерживающих услуги 4G, приводит к возрастанию доли высокоскоростного трафика в сетях LTE, а высококачественная передача речи с установлением виртуальных каналов увеличивает долю низкоскоростного трафика в этих сетях [1, С.245]. При ограниченном объеме радиоресурса возникает ряд задач, связанных с управлением доступом пользователей к сети. Целью работы является разработка аналитической модели разделения радиоресурсов при обслуживании высокоскоростных и низкоскоростных заявок на беспроводном сегменте сети LTE, проведение ее численного анализа, а также сопоставление полученных результатов с результатами имитационного моделирования. К одной базовой станции соты сети LTE могут быть подключены до 800 абонентов единовременно. Передача речи и данных в сетях LTE может осуществляться с различными степенями сжатия. Предусмотрена функция адаптация модуляции, кодирования и скорости (Link adaptation), которая может менять кодек в режиме реального времени в зависимости от условий канала. Кодек для передачи речи или данных зависит от радио условий на сети. При невыполнении минимальных условий качества радиоканала или перегрузке соты, происходит разрыв соединения. Система LTE использует адаптивное распределение полосы передачи, которое обеспечивает гибкое и безызбыточное распределение ресурсных блоков в соответствии с заданным качеством предоставляемой услуги (QoS) [2, С.126]. Алгоритм адаптивного распределения полосы передачи выделяет пользователям на краю соты меньшее количество ресурсных блоков в соответствии со спектральной плотностью мощности сигнала [4, С.227]. Точность оценки спектральной плотности влияет на оптимальность выделения пользователю требуемого ресурса.

В работе проведено построение аналитической модели соты сети LTE. На основании диаграммы интенсивностей переходов, составлена система уравнений глобального и частичного баланса, проведено ее решение и получено распределение вероятностей и вероятности потерь высокоскоростного и низкоскоростного трафика. Проведен анализ построенной модели при различных значениях входных параметров. Показано, что наблюдается локальное уменьшение вероятности потерь низкоскоростного трафика. Разработана имитационная модель фрагмента беспроводного участка сети LTE, обслуживаемого одним модулем MME/UPE и проведено ее исследование. Рассматривался наихудший случай соотношения скоростей передачи: для широкополосного трафика 32В (2048 кбит/с), а для узкополосного 1В (кодек G.711 – 64 кбит/с). Модель учитывает значения средней длительности соединений каждой скорости. При исследованиях доля высокоскоростных соединений изменялась от 0.1 до 0.9 с шагом 0.05. Получены величины потерь для каждой скорости. Показано, что заявки с бóльшими скоростями испытывают и бóльшие потери (Рисунок. 1).

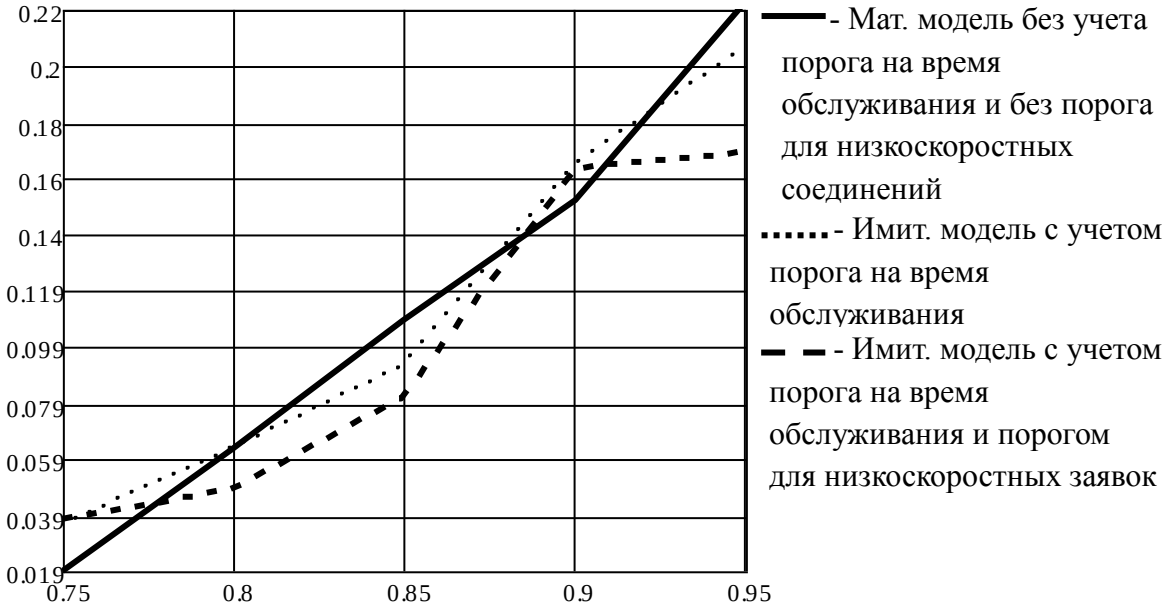


Рисунок 1. Результаты численного анализа

На основании моделирования определено, что для данной системы потери высокоскоростного трафика минимальны при соотношении интенсивностей низкоскоростного и высокоскоростного трафика, равном 0.5 для всех значений удельной нагрузки.

Повысить производительность на соте сети LTE можно как введением порога для низкоскоростных заявок, для того чтобы избежать быстрого захвата ресурсов, так и введением мультивещания. Можно предложить дополнительные скидки для пользователей, которые будут просматривать видео не в сильно загруженные часы. А если это будут видео крупных событий, то организовывать мультивещание одновременно большому количеству пользователей путем введения скидок на просмотр в одновременном формате.

Литература

1. Степанов С.Н., Теория телетрафика: концепции, модели, приложения. – М.: Горячая линия – Телеком, 2015. – 868 с

2. Башарин Г.П. Лекции по математической теории телетрафика: Учеб. пособ. – М.: РУДН, 2009, 342с

3. Тихвинский В.О., Терентьев С.В., Юрчук А.Б. Сети мобильной связи LTE: технология и архитектура. – М.: Эко – Трендз, 2010, 284 с

4. Антонова В.М. Оценка канального ресурса для разноскоростных соединений на фрагменте сети LTE . Журнал «Естественные и технические науки», 2014, № 10.

В.М. Антонова, Т.В. Овинникова

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИКОСОТ В СЕТЯХ LTE

Московский технический университет связи и информатики, г. Москва, Россия

Ключевые слова: сети LTE, пикосота, энгсетовский поток.

В статье рассмотрено положительное влияние пикосот на сеть LTE. В сети LTE соты могут обмениваться информацией о том, на каких частотах они намерены осуществлять передачу, тем самым снижая или полностью избегая взаимных помех. Пикосоты также способны увеличивать пропускную способность сети за счет того, что сигнальная нагрузка в них может передаваться на частоте, с которой передается информационная в основной базовой станции. Это позволяет абонентам динамически использовать полную пропускную способность соты и тем самым поддерживать высокие скорости передачи различного вида разноскоростных данных.

V.M. Antonova, T.V. Ovinnikova

ADVANTAGES IN THE LTE PICOCELLS NETWORKS

Moscow technical university of communications and informatics, Moscow, Russia

Keywords: LTE network, pico cell, Engset's data stream.

The aim of the article is to study the pico-cell of the LTE network. The cell layers can exchange information about which frequencies they intend to schedule transmissions upon in the near future, thereby reducing or completely avoiding interference. At least one component carrier in each cell layer is protected from interference from other cell layers by not transmitting control signaling on the component carrier in question. In essence, this creates a frequency reuse for the control signaling while still allowing UEs to dynamically utilize the full bandwidth (and thereby supporting the highest data rates) for the data part.

Для технологии сетей LTE институт 3GPP предложил новую сетевую инфраструктуру (SAE – System Architecture Evolution).Ее цель состоит в поддержке широкого использования любых услуг на базе технологии межсетевого протокола (IP – Internet Protocol) и обеспечении постоянного обслуживания абонента сотовой сети при его перемещении между различными сетевыми технологиями беспроводного доступа, не обязательно соответствующими стандартам института по стандартизации 3GPP [1, С. 328]. Большое распространение, наряду с мобильными сетями, получили высокоскоростные локальные беспроводные сети стандарта Wi-Fi, разворачиваемые в системах торговли и общественного питания, транспорта (аэропорты, кафе, вокзалы) и т.д. [4, С. 17]. Появление базовых станций, предназначенных как для работы в сетях Wi-Fi, так и в сетях сотовой связи, позволяет обслуживать абонентов с применением различных вариантов доступа, хотя у всех телефонных аппаратов в преимуществе стоит технология Wi-Fi. По этой причине в инфраструктуре SAE предусмотрены механизмы выбора наиболее удобной сети для предоставления услуг, которые необходимы абоненту. Обычно она выбирается исходя из уровня покрытия и пиковой скорости. Однако не всегда такие базовые станции

должны обслуживать большое число абонентов одновременно. Зачастую оператору выгоднее поставить базовую станцию меньшей мощности для «затыкания дыр» в покрытии сети.

Особенностью инфраструктуры SAE является то, что пользовательские данные могут пересылаться между базовыми станциями непосредственно, не уходя дальше в сеть, причем как с помощью проводной, так и беспроводной связи (интерфейс X2). Это особенно важно при хендовере [2, С.296], для быстрого бесшовного переключения пользователя между базовыми станциями. Допустимо передавать данные между базовыми станциями и через шлюзы транспортной IP-сети, что делает введение пикосот в местах массового скопления людей более удобным и менее затратным вариантом со стороны оператора. Также, возможность непосредственной беспроводной передачи данных между БС позволяет направлять большое количество передаваемых пользователями данных (например, звонков) не в основную сеть, а в пределах смежных сот, что минимизирует взаимодействие с основной сетью и снижает сигнальную нагрузку.

По своим характеристикам пикосота (picocell) – это небольшая базовая станция малой мощности - 0,3 – 5 Вт в наружном (outdoor) исполнении и менее 300 мВт при расположении внутри помещений (indoor). Пикосоты предназначены, как правило, для повышения уровня сигнала внутри больших помещений и снижения нагрузки на сеть. Радиусом действия (15 метров в пикосоте против 50 метров в макросоте) и количеством одновременно подключаемых абонентов (не более 100 в пикосоте против 800 в макро) пикосоты значительно уступают обычным базовым станциям [3, С.278]. Как правило, пикосоты используют в закрытых общественных местах (аэропорты, железнодорожные вокзалы, торговые центры) и на крупных предприятиях, а также в городах, где необходимо решить проблемы недостаточной пропускной способности сети на определенных участках.

Пикосоты могут работать вместе со стандартными базовыми станциями в рамках так называемых гетерогенных сетей. Пикосоты являются наиболее эффективным способом улучшения покрытия и увеличения емкости сети внутри помещений, оставаясь под контролем сотового оператора и работая в лицензируемом диапазоне.

Так как пикосоты обслуживают небольшое количество пользователей, то поток заявок в них на какую-либо услугу можно рассматривать как примитивный поток с простым последействием, то есть энгсетовский поток.

$$\lambda_i = \alpha N_i = \alpha(N - i) \tag{1}$$

$$P_t = P_v = \frac{C_N^n \alpha^n}{\sum_{k=0}^{v} C_N^K} \tag{2}$$

$$P_{\text{н}} = \frac{Y_{\text{пост}} - Y_{\text{обсл}}}{Y_{\text{пост}}} = \frac{C_{N-1}^v \alpha^v}{\sum_{i=0}^{v} C_N^i \alpha^i} \tag{3}$$

$$P_{\text{н}} \le P_{\text{в}} \le P_t \tag{4}$$

где α-параметр одного свободного источника; N-число источников вызовов, каждый из которых создает поток с одним и тем же значением параметра α; параметр примитивного потока λ_i пропорционален числу свободных источников, и зависит лишь от числа занятых линий пучка i.

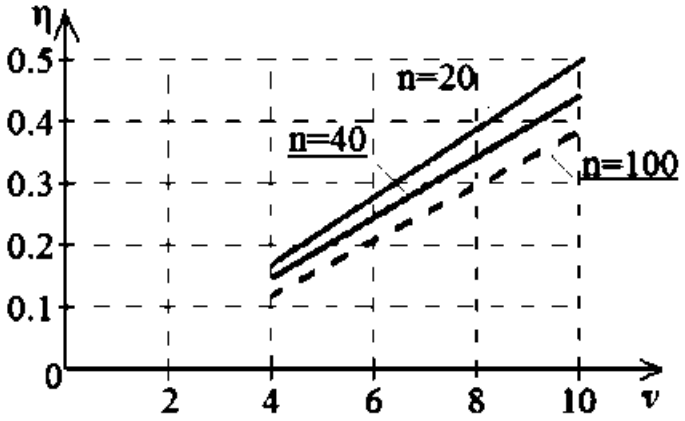


Рисунок 1. Пропускная способность пикосоты при энгсетовском входящем потоке

Однако, несмотря на то, что пикосоты способствуют разгрузке там, где не справляется базовая станция сети LTE, для совмещения с предыдущими версиями сетей сотовой связи, сигналы, присущие пикосотам, все еще должны передаваться от основных базовых станций (макро), что заметно осложняет внедрение пикосот.

Литература:

1. Тихвинский В.О., Терентьев С.В., Юрчук А.Б. Сети мобильной связи LTE: технология и архитектура. – М.: Эко – Трендз, 2010, 284 с.

2. Скрынников В.Г. Радиоподсистемы UMTS/LTE. Теория и практика – М.: Издательство «Спорт и Культура – 2000». 2012. – 864 с.

3. Антонова В.М. Оценка канального ресурса для разноскоростных соединений на фрагменте сети LTE, Журнал «Естественные и технические науки», 2014, № 10.

4. Маликова Е.Е., Антонова В.М. Исследование взаимного влияния полезного и служебного трафика в сетях LTE.

***К.В. Ануфриев, *А.В. Горовой, **А.В. Елисеев, А.Г. Жуковский, **С.Н. Овсянников**

АДАПТИВНЫЙ АЛГОРИТМ ЛИНЕЙНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ТРАЕКТОРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

*ФГУП «Ростовский-на-Дону НИИ радиосвязи» ФНПЦ, г. Ростов-на-Дону, Россия
** Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: линейный фильтр, маневр, $\alpha-\beta$-фильтр, нечеткая экспертная система.

Рассмотрена задача синтеза адаптивного $\alpha-\beta$-алгоритма фильтрации. Адаптация осуществляется на основе изменения коэффициента усиления фильтра при обнаружении маневра. В алгоритме адаптации используется нечеткая экспертная система.

***K.V. Anufriev, *A.V. Gorovoy, ** A.V. Eliseev, A.G. Zhukovskiy, **S.N. Ovsyannikov**

AN ADAPTIVE ALGORITHM FOR THE LINEAR FILTERING OF THE TRAJECTORY MEASUREMENTS

* Federal State Unitarian Enterprise Scientific Research Institute of Radio Communication – Federal Scientific Production Center, Rostov-on-don, Russia
**Don state technical University, Rostov-on-don, Russia

Key words: linear filter, maneuver-filter, fuzzy expert system.

The problem of synthesis of adaptive-filtering algorithm. Adaptation is based on the change of the gain of the filter upon detection of the maneuver. The adaptation algorithm uses a fuzzy expert system.

Введение

Погрешность определения траектории летательного аппарата зависит от многих факторов, в том числе и от используемых методов и алгоритмов вторичной обработки радиолокационных измерений. В системе вторичной обработки широко используются алгоритмы динамической фильтрации с обнаружением маневра [1-5]. Данные алгоритмы содержат три основных модуля: модуль обнаружения маневра; модуль настройки параметров фильтра; модуль фильтра [2–5]. Существующее многообразие алгоритмов динамической фильтрации обусловлено особенностями реализации перечисленных модулей. Так, например, в работе [6] предложен алгоритм настройки фильтра Калмана путем изменения значения элементов матрицы интенсивностей формирующих шумов. Особенностью данного алгоритма является итерационность подстройки, приводящая к возникновению динамической погрешности фильтрации. Таким образом, актуальной является задача разработки адаптивного алгоритма фильтрации, обеспечивающего снижение динамической ошибки фильтрации в условиях маневрирования летательного аппарата.

Математическая постановка задачи

Пусть параметры траектории маневрирующего объекта, например, летательного аппарата, на интервале времени $[t_0, T]$ описываются разностным уравнением [1]

$$\mathbf{X}(t_{j+1}) = \mathbf{X}(j+1) = \begin{cases} \mathbf{\Phi}(j+1,j)\mathbf{X}(j) + \mathbf{\Gamma}(j+1,j)\mathbf{N}_x(j), t_j < t_{\text{НМ}}, \\ \mathbf{\Phi}(j+1,j)\mathbf{X}(j) + \mathbf{\Gamma}(j+1,j)\left(\mathbf{A}_x(j) + \mathbf{N}_x(j)\right), t_{\text{НМ}} \le t_j < t_{\text{КМ}}, \\ \mathbf{\Phi}(j+1,j)\mathbf{X}(j) + \mathbf{\Gamma}(j+1,j)\mathbf{N}_x(j), t_j \ge t_{\text{КМ}}, \end{cases} \quad (1)$$

а уравнение наблюдения имеет вид

$$\mathbf{Z}(j) = \mathbf{H}(j)\mathbf{X}(j) + \mathbf{N}_z(j),\ j = 0,1,2,\ldots, \quad (2)$$

где $\mathbf{X}(j)$ – вектор параметров процесса; $\mathbf{Z}(j)$ – вектор измерений; $\mathbf{\Phi}(j+1,j)$, $\mathbf{\Gamma}(j+1,j)$, $\mathbf{H}(j)$ – известные функциональные матрицы; $t_{\text{НМ}}$, $t_{\text{КМ}}$ – время начала и конца маневра, соответственно; $\mathbf{A}_x(j)$ – вектор интенсивностей изменения процесса (маневра), элементы которого неизвестны; $\mathbf{N}_x(j)$, $\mathbf{N}_z(j)$ – случайные шумы объекта (1). Требуется: по результатам текущих наблюдений $\mathbf{Z}(j)$ получить оптимальную в среднеквадратическом смысле оценку $\hat{\mathbf{X}}(j)$ фильтрации вектора состояния (1) в условиях априорной неопределенности относительно значений элементов матрицы $\mathbf{A}_x(j)$.

Решение задачи

Для повышения оперативности формирования оценки $\hat{\mathbf{X}}(j)$ вектора параметров и снижения требований к объему памяти и производительности цифрового вычислительного комплекса используем $\alpha-\beta$-алгоритм фильтрации [1]:

$$\hat{\mathbf{X}}(j+1)=\hat{\mathbf{X}}(j+1|j)+\mathbf{K}(j+1)\left[\mathbf{Z}(j+1)-\mathbf{H}(j+1)\hat{\mathbf{X}}(j+1|j)\right], \quad (3)$$

$$\hat{\mathbf{X}}(j+1|j)=\mathbf{\Phi}(j+1,j)\hat{\mathbf{X}}(j), \quad (4)$$

где $\mathbf{K}(j)=diag\left[\mathbf{K}_{Xi}(j), i=\overline{1,q}\right]$, $\mathbf{K}_{Xi}(j)=\left[\alpha_i(j), \beta_i(j)/\Delta T\right]^T$, $\Delta T=t_j-t_{j-1}$ – интервал времени между измерениями $\mathbf{Z}(j)$, $j=1,2,3,\ldots$, $\alpha_i(j)$, $\beta_i(j)$ – элементы матрицы коэффициентов усиления $\mathbf{K}_{Xi}(j)$, q – размерность вектора состояния $\hat{\mathbf{X}}(j)$.

В общем случае, при фильтрации вектора состояния неманеврирующего объекта коэффициенты $\alpha_i(j)$, $\beta_i(j)$ изменяются по следующему закону [1]:

$$\alpha_i(j)=\frac{2(2j-1)}{j(j+1)},\ \beta_i(j)=\alpha_i^2(j)/\left(2-\alpha_i(j)\right). \quad (5)$$

Применим для адаптации $\alpha-\beta$-фильтра к изменению модели информационного процесса оперативно советующую экспертную систему (ОСЭС), основанную на применении нечеткого логического вывода [6; 7]. Будем считать, что процесс функционирования фильтра можно представить в виде кортежа некоторых проблемных ситуаций (ПрС) [7]. Любая ПрС описывается ситуационным вектором $\mathbf{sv}=\left[sv_k, k=\overline{1,K}\right]^T$, каждая координата которого sv_k является лингвистической переменной с заданным множеством термов $\left\{SV_k^l, l=\overline{1,m_k}\right\}$. Полагаем, что для некоторых конкретных реализаций ситуационного вектора $\mathbf{sv}^*$ имеются прецеденты успешного решения текущей ПрС, характеризующиеся некоторым прецедентным вектором $\mathbf{pv}=\left\{pv_m, m=\overline{1,m_{PV}}\right\}$, каждая координата которого pv_m является лингвистической переменной с заданным множеством термов $\left\{PV_m^p, p=\overline{1,n_m}\right\}$. Пусть некоторая ПрС, возникающая при динамической фильтрации измерений, описывается ситуационным вектором $\mathbf{sv}=\left[sv_k, k=\overline{1,2}\right]^T$ с элементами: sv_2 – «значение модуля относительной ошибки $\left|\varepsilon_{\text{отн}}(j)\right|$», при этом $\left|\varepsilon_{\text{отн}}(j)\right|$ определяется формулой

$$\left|\varepsilon_{\text{отн}}(j)\right|=\frac{\sum_{i=0}^{n-1}\left|\varepsilon(j-i)\right|}{n\sigma_{\text{доп}}},\quad \text{где}\quad \left|\varepsilon(j)\right|=\left|\mathbf{Z}(j)-\mathbf{H}(j)\hat{\mathbf{X}}(j|j-1)\right|,\quad \sigma_{\text{доп}}-\ \text{некоторое}$$

допустимое значение среднеквадратического отклонения ошибки $\varepsilon(j)$.

Пусть указанные переменные описываются следующими терм-множествами:

$$\mathbf{SV}_1=\left\{\begin{matrix}\text{"допустимая ошибка (ДО)",}\\ \text{"недопустимая динамическая ошибка (знакопостоянная) (НДО)"}\end{matrix}\right\}=\left\{SV_1^l, l=\overline{1,2}\right\};$$

$$\mathbf{SV}_2 = \left\{ \begin{array}{l} \text{"очень малая ошибка (ОМО)",} \\ \text{"малая ошибка (МО)",} \\ \text{"средняя ошибка (СРО)",} \\ \text{"большая ошибка (БО)",} \\ \text{"очень большая ошибка (ОБО)"} \end{array} \right\} = \left\{ SV_2^l, l = \overline{1,5} \right\}.$$

Полагаем, что лингвистическая переменная sv_1 задана на унифицированном универсальном множестве $E = \{0,1\}$, лингвистическая переменная sv_2 – на универсуме $E = \left[0, |\varepsilon_{\text{отн.max}}|\right]$, а их термы описываются функциями принадлежности $\mu_{SV_k} \in \left\{ \mu_{SV_k^l}, l = \overline{1, m_k} \right\}$. Пусть термы лингвистической переменной sv_1 описываются функциями принадлежности типа синглетон:

$$SV_1^1 : \mu_{SV_1^1} = \delta\left(x, \bar{x}_1^1\right) = \begin{cases} 1, \text{если } x = \bar{x}_1^1 = 0 - \text{ситуация: допустимая ошибка (ДО);} \\ 0, \text{если } x \neq \bar{x}_1^1; \end{cases}$$

$$SV_1^2 : \mu_{SV_1^2} = \delta\left(x, \bar{x}_1^2\right) = \begin{cases} 1, \text{если } x = \bar{x}_1^2 = 1 - \text{ситуация: недопустимая} \\ \text{динамическая ошибка (НДО);} \\ 0, \text{если } x \neq \bar{x}_1^2. \end{cases}$$

Термы лингвистической переменной sv_2 описываются следующими функциями принадлежности [7]:

$$\text{термы } SV_2^1,\ SV_2^5:\ \mu_{SV_2^l}\left(|\varepsilon_{\text{отн}}|\right) = 1 - \frac{1}{1 + \exp\left(-a_{2l}\left(|\varepsilon_{\text{отн}}| - c_{2l}\right)\right)}, l \in \{1,5\}, \tag{6}$$

$$\text{термы } SV_2^2, SV_2^3, SV_2^4:\ \mu_{SV_2^l}\left(|\varepsilon_{\text{отн}}|\right) = \exp\left(\frac{-\left(|\varepsilon_{\text{отн}}| - c_{2l}\right)^2}{a_{2l}} \right), l \in \{2,3,4\}, \tag{7}$$

где $a_{2l}, c_{2l}, l = \overline{1,5}$ – параметры функций принадлежности. Учитывая, что управляемым параметром $\alpha - \beta$-фильтра, как было сказано ранее, является матрица коэффициентов усиления $\mathbf{K}(j)$, а в частном скалярном случае – коэффициенты $\alpha(j)$, $\beta(j)$, введем в рассмотрение прецедентный вектор $\mathbf{PV} = \left\{ pv_m, m = \overline{1, m_{PV}} \right\} = \{pv_1\}$, состоящий из одной переменной pv_1 – «значение коэффициента $\alpha(j)$». При этом будем полагать, что вид прецедентного вектора определяется значением элемента ситуационного вектора sv_1 – «тип ошибки фильтрации».

Так, когда $sv_1 = $"допустимая ошибка (ДО)", значение $\alpha(j)$ определяется на основе следующего прецедента

$$pv_1:\ \alpha(j) = \begin{cases} 0.743 - 0.043j, \text{при } j \leq 8, \\ 0.4 \text{ при } j > 8. \end{cases} \tag{8}$$

В случае, когда

$sv_1 = $"недопустимая динамическая ошибка (знакопостоянная) (НДО)",

прецедентный вектор содержит лингвистическую переменную pv_1, заданную, как следует из (5), на универсуме $E = [0,1]$, а её термы описываются функциями принадлежности $\mu_{PV_1} \in \left\{ \mu_{PV_1^p}, p = \overline{1, n_m} \right\}$. Пусть лингвистическая переменная pv_1 характеризуется следующим терм-множеством:

$$\mathbf{PV}_1 = \left\{ \begin{array}{l} \text{"очень малое значение } \alpha(j)(\text{ОМЗ}\alpha)\text{ "}, \\ \text{"малое значение } \alpha(j)(\text{МЗ}\alpha)\text{ "}, \\ \text{"среднее значение } \alpha(j)(\text{СРЗ}\alpha)\text{ "}, \\ \text{"большое значение } \alpha(j)(\text{БЗ}\alpha)\text{ "}, \\ \text{"очень большое значение } \alpha(j)(\text{ОБЗ}\alpha)\text{ "} \end{array} \right\} = \left\{ PV_1^p,\ p = \overline{1,5} \right\}.$$

Зададим термы множества $\mathbf{PV}_1$ функциями принадлежности аналогично (6), (7).

Система правил, описывающих механизм решения текущей ПрС, возникающей в процессе функционирования $\alpha-\beta$-фильтра, представлена в таблице 1, каждая строка которой соответствует продукционному правилу логического вывода, которое, например, для строки с номером 2 имеет вид:

$$r = 2:\ \text{если}\ \left(sv_1 = \text{НДО}\left(\mu_{SV_1^2}\right)\right) \text{и}\ \left(sv_2 = \text{ОМО}\left(\mu_{SV_2^1}\right)\right), \text{то}\ \left(pv_1 = \text{ОМЗ}\alpha\left(\mu_{PV_1^1}\right)\right).$$

Используя «минимаксное» правило Мамдани-Заде [6] выражение для расчета итоговой функции принадлежности $\mu_{pv_{1\Sigma}}$ выходной лингвистической переменной pv_1 будет иметь вид: $\mu_{pv_{1\Sigma}}\left(sv_1^*, sv_2^*\right) = \max\limits_r \min\limits_{pv_1}\left(\min\limits_k\left(\mu^*_{SV_k(r)}\right), \mu_{PV_1(r)}\right)$,

где $\mu_{SV_k(r)} \in \left\{\mu_{SV_k^l}, l = \overline{1, m_k}\right\}$, $\mu_{PV_1(r)} \in \left\{\mu_{PV_1^p},\ p = \overline{1, n_m}\right\}$ – функции принадлежности соответственно лингвистических переменных sv_k и pv_1, входящая в состав продукционного правила с номером r, sv_1^*, sv_2^* – четкие значения входных переменных, $\mu^*_{SV_k(r)} = \mu_{SV_k(r)}\left(sv_k^*\right)$.

Таблица 1 – Система правил для выбора прецедента в ОСЭС

Номер правила (r)	Элементы ситуационного вектора (входные лингвистические переменные)		Имеющийся прецедент решения ПрС (выходная лингвистическая переменная)
	sv_1	sv_2	pv_1
1	$\text{ДО}\left(\mu_{SV_1^1}\right)$	–	$\alpha(j) = \begin{cases} 0.743 - 0.043j, \text{при } j \le 8, \\ 0.4 \text{ при } j > 8. \end{cases}$
2	$\text{НДО}\left(\mu_{SV_1^2}\right)$	$\text{ОМО}\left(\mu_{SV_2^1}\right)$	$\text{ОМЗ}\alpha\left(\mu_{PV_1^1}\right)$
3	$\text{НДО}\left(\mu_{SV_1^2}\right)$	$\text{МО}\left(\mu_{SV_2^2}\right)$	$\text{МЗ}\alpha\left(\mu_{PV_1^2}\right)$
	$\text{НДО}\left(\mu_{SV_1^2}\right)$	$\text{СРО}\left(\mu_{SV_2^3}\right)$	$\text{СРЗ}\alpha\left(\mu_{PV_1^3}\right)$
4	$\text{НДО}\left(\mu_{SV_1^2}\right)$	$\text{БО}\left(\mu_{SV_2^4}\right)$	$\text{БЗ}\alpha\left(\mu_{PV_1^4}\right)$
5	$\text{НДО}\left(\mu_{SV_1^2}\right)$	$\text{ОБО}\left(\mu_{SV_2^5}\right)$	$\text{ОБЗ}\alpha\left(\mu_{PV_1^5}\right)$

Для нахождения четкого значения pv_1^* выходной переменной используем метод «центра тяжести» [6].

Предложенный в статье метод адаптивной настройки $\alpha-\beta$-фильтра позволяет снизить динамическую ошибку фильтрации (в условиях проведенного математического моделирования на 35%) и тем самым уменьшить вероятность расходимости фильтра. Следует отметить, что предложенный алгоритм применим, когда измерения содержат только случайные погрешности, в случае, когда измерения (2) содержат неисключенные мультиструктурные помехи для формирования начальных условий фильтрации следует использовать алгоритмы [7], а для получения оценки процесса (1) – алгоритм [8-13]. При выборе параметров критерия обнаружения следует использовать результаты, изложенные в работах [14,15].

Литература

1. Фарина А., Студер Ф. Цифровая обработка радиолокационной информации. Сопровождение целей: Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1993. – 320с.

2. Елисеев А.В., Калашников Р.М., Тюрин Д.А. Алгоритм дискретной фильтрации в условиях динамических помех наблюдения // Автоматизация и современные технологии. 2014. №5. С. 26–34.

3. Елисеев А.В., Крылов А.А., Остапенко А.В. Алгоритмы обработки измерений параметров движения маневрирующего объекта в условиях неравноточных измерений // Радиотехника. 2014. №8. С. 29–38.

4. Елисеев А.В. Оценивание вектора состояния объекта на основе фильтра с нечеткой логикой // Авиакосмическое приборостроение. 2006. №4. С. 30–38.

5. Родкин М.М. Адаптивный метод настройки фильтра Калмана // VI Всероссийская конференция «Радиолокация и радиосвязь». ИРЭ им Котельникова РАН. 19–22 ноября 2012. С. 125–128

6. Гостев В.И. Проектирование нечетких логических регуляторов для систем автоматического управления. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. –416с.

7. Елисеев А.В. Идентификация нечеткой модели в задаче синтеза регулятора // Автоматизация и современные технологии. 2005. №11. С. 3–12.

8. Елисеев А.В., Калашников Р.М., Тюрин Д.А. Алгоритм обработки измерений и адаптации математического обеспечения информационно-измерительной системы в условиях изменения модели информационного процесса // Успехи современной радиоэлектроники. 2013. №8. С. 9-17.

9. Булычев Ю.Г., Елисеев А.В. Алгоритм обработки измерений при кусочно-непрерывной помехе // Известия Российской академии наук. Теория и системы управления. 2007. № 2. С. 57-64.

10. Булычев Ю.Г., Елисеев А.В. Модифицированный метод наименьших квадратов в обобщенно-инвариантной постановке // Проблемы управления и информатики. 2006. № 6. С. 71-83.

11. Булычев Ю.Г., Елисеев А.В. // Обработка измерений в условиях мультиструктурных помех // Автометрия. 2007. Т. 43. № 5. С. 26-38

12. Елисеев А.В. Алгоритм линейной фильтрации, устойчивый к сингулярным ошибкам // Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника. 2005. Т. 48. № 10. С. 20-29.

13. Булычев Ю.Г., Елисеев А.В. Алгоритм обработки измерений при кусочно-непрерывной помехе. Известия Российской академии наук. Теория и системы управления. 2007. № 2. С. 57-64.

14. Елисеев А.В., Жуковский А.Г., Овсянников С.Н. Обоснование критерия обнаружения маневра в задаче динамической фильтрации информационного процесса. Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. 2015. № 1. С. 358-362.

15. Болдырихин Н.В., Рыбалко И.П. Особенности использования стохастического дифференциального уравнения при синтезе алгоритмов управления наблюдениями за потоками данных. Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. 2011. №1, С.208-212.

А.М. Бабычев, Н.В. Будылдина

QUALITY OF SERVICE (QOS) – КАК МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ СЕТИ

Уральский технический институт связи и информатики, г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: сеть передачи данных, качество обслуживания, трафик, ресурс, связь, полоса пропускания.

Трафик в сетях передачи данных (СПД) является основной частью систем связи. Для обеспечения должного качества обслуживания растущих потоков данных нужны системы анализа и мониторинга сети. Анализ трафика является важной задачей для понимания требований и возможностей сети передачи данных.

A.M. Babychev, N.V. Budyldina

QUALITY OF SERVICE (QOS) – AS NETWORK MANAGEMENT METHOD

Urals Technical Institute of Communications and Informatics
A branch of Siberian State University of Telecommunications and Informatics,
Yekaterinburg, Russia

Keywords: data network, quality of service, traffic, resource, communications, bandwidth.

The traffic in data transmission networks (DTN) is the basic element of communications systems. The analysis and network monitoring system is to ensure proper quality of servicing of growing data flow. Traffic analysis is essential to understand data network requirements and capabilities.

Телекоммуникационные службы эволюционируют от традиционных голосовых служб к широкому спектру мультимедийных служб объединяющих данные, голос и видео, что, в свою очередь, приводит к замещению телекоммуникационных сетей инфокоммуникационными. Важнейшим требованием, предъявляемого к инфокоммуникационным сетям, является обеспечение необходимого качества обслуживания. В Рекомендации ITU-TG.1000 QoS (Quality of Service) описывается как совокупность эффективной характеристики сетевого сервиса, степенью удовлетворения клиентов сетей передачи данных (СПД) [1].

Традиционный подход к задаче качества обслуживания, предполагает определение для информационных потоков в сети набор граничных значений параметров, обеспечивающих приемлемое функционирование сервисов. Для сетей с коммутацией пакетов наиболее значимыми параметрами QoS являются:

- пропускная способность;
- задержка передачи пакета;
- вариация задержки передачи пакета (jitter);
- процент потерянных пакетов;
- вероятность битовой ошибки (BER) [2].

Управление ресурсами сети представляет собой поиск такой стратегии оптимизации ресурсов СПД, которая обеспечивает достижение заданных (или максимально возможных) значений параметра QoS для конкурирующих за доступ к ресурсам информационных потоков [2, 3]. Задача поиска оптимального распределения ресурсов сети сводится к задаче многокритериальной оптимизации для нечётко заданных целей и альтернатив, решение которой имеет высокую степень сложности.

Для управления ресурсами СПД существует несколько моделей QoS:

1) Классические сети Ethernet и IP предоставляют сервисные услуги с увеличенной пропускной способностью и отсутствием QoS, где не гарантируется доставка пакетов при взаимодействии конечных хостов. Ethernet и IP не различают пакеты различных протоколов и служб уровня приложений и обработка таких пакетов происходит по технологии FIFO (First–in, first–out) (первым вошел первым вышел).

2) Интегрированный сервис (IntServ) – сервис с востребованием (мягкий QoS),обеспечивает некоторым видам трафика более качественное обслуживание, чем остальным. Мягкий QoS обеспечивает сквозную полосу пропускания, гарантирующую должное качество прохождения трафика (End–to–End). Например, интегрированный сервис может использовать протокол RSVP для резервирования сетевых ресурсов.

3) Дифференцированное обслуживание (DiffServ) – гарантируемое качество сервиса (жесткий QoS) дает фиксированные значения параметров разнообразным типам трафика. Обычно такой сервис QoS основан на заранее резервированных ресурсах СПД для каждого из видов трафика, получивший гарантию на обслуживание. Трафик, для которого выделяются ресурсы, гарантированно будет иметь при прохождении по СПД заданные параметры необходимой пропускной способности или времени задержки, которые заданы для этого вида трафика в фиксированном виде. Службы такой модели способны дать гарантию приложениям требующие необходимую пропускную способность. Эти модели работы сервиса QoS могут работать как по отдельности, так и комбинировать друг друга. В результате комбинация этих моделей позволяет учесть различные требования предъявляемые приложениями и разные условия работы СПД. Некоторым приложениям достаточно обслуживания максимальными усилиями, в то время как другим обязательно жесткое соблюдение параметров за счет предварительного резервирования.

Трафик некоторых приложений, для которых значение QoS не столь важен, обрабатывается системой вторичного типа, при которой дифференцированно распределяются остатки полосы пропускания после резервирования необходимых ресурсов между некоторыми более приоритетными классами трафика. Если некоторым из дифференцированных классов требуется на определенное время более широкая пропускная способность, то такие требования удовлетворяют за счет трафика дифференцированных классов низшего приоритета или трафика, который обрабатывается системой обслуживания с максимальными усилиями. Трафик приложения, для которых необходимым условием является гарантированный уровень пропускной способности и времени задержки (например, трафик потокового видео или трафик, поступающий от контрольно-измерительных систем реального времени), обслуживаются службой QoS третьего вида, предоставляющей гарантированный сервис.

Кроме моделей описанных выше используются две технологии QoS: управление перегрузками и предотвращение перегрузок. Управление перегрузками позволяет перемещать пакеты в очередь и минимизировать задержку отправки пакетов для различных видов трафика в зависимости от их приоритета. Предотвращение перегрузок состоит в том, чтобы не допустить перегрузку и ограничить очередь за счет сигнализации источнику о необходимости ограничить скорость передачи, но не допустить ситуацию, при которой полоса пропускания будет недостаточной для передачи всего потока.

Использование приоритетных и настраиваемых очередей в методе управления перегрузками.

Метод приоритетной очереди, дает некоторым пакетам абсолютный приоритет над другими. Приведем аналогию с продуктовым магазином, в котором на две кассы работает один кассир. Покупатели, которые имеют клубную карту, обслуживаются в первой кассе, покупатели без карт обслуживаются во второй кассе. Кассир не обслуживает покупателей у второй кассы до тех пор, пока он не обслужит всех покупателей с клубной картой, находящихся у первой кассы.

Данное сравнение описывает, каким образом реализована приоритетная очередь на маршрутизаторах. Пакеты классифицируются на основании настраиваемых правил и помещаются в очередь. Приоритетные очереди содержит 4 различные подочереди (кассы в приведенной выше аналогии): high, medium, normal и low (высокоприоритетная очередь, очереди со средним приоритетом, нормальным приоритетом и низкоприоритетная).

Высокоприоритетная очередь должна быть пустой для обслуживания очереди со средним приоритетом. Аналогично должна быть пустой очередь среднего приоритета для обслуживания очереди с нормальным приоритетом. И, наконец, для обслуживания низкоприоритетной очереди все остальные очереди не должны содержать пакетов.

Данный метод имеет недостаток. Если вы не имеете клубную карту и вынуждены обслуживаться во второй кассе, то необходимо ждать, пока кассир не обслужит всех у первой кассы. Не возможно точно сообщить, сколько времени будет ожидание. Практически можно не дождаться своей очереди, если постоянно будут приходить люди с клубными картами к первой кассе. Ожидая своей очереди, можно умереть с голоду.

Точно так же и с приоритетной очередью. Пакеты с низким приоритетом могут вообще не быть отправленными (время, через которое они будут отправлены, будет настолько велико, что пакет будет считаться потерянным). Поэтому, применяя механизм приоритетной очереди, необходимо учитывать расстановку приоритетов. Поток данных, требующий большую пропускную способность, не должен попадать в высокоприоритетную очередь.

Настраиваемая очередь также является одним из механизмов управления перегрузками, который похож на механизм приоритетной очереди. Настраиваемые очереди позволяют более справедливо обслуживать различные потоки и, в отличие от механизма приоритетной очереди, не блокируют низкоприоритетный трафик. Вернемся к примеру с магазином. Допустим, что теперь кассир обслуживает только определенное количество человек с клубными картами, а потом переходит ко второй кассе и наоборот. Теперь кассир выбирает между двумя очередями, обслуживая в одной очереди разрешенное количество покупателей, прежде чем перейти к другой.

В данной статье рассмотрены методы управления ресурсами СПД с помощью настройки параметров качества обслуживания.

Использование QoS в современных сетях необходимо для обеспечения мультисервисности и должного качества передачи различных видов трафика. В статье проанализированы различные модели реализации QoS в сетях, рассмотрен метод управления перегрузками и произведено сравнение Приоритетной очереди и настраиваемой.

Литература:

1. ITU-T G.1000. Communications quality of service. – ITU, 2001. – 16 p.

2. Network QoS: know it all/ A.Farrel et al. – Morgan Kaufmann, 2008. – 351 p.

3. Дымарский Я.С. Управление сетями связи / Я.С. Дымарский, Н.П. Крутякова, Г.Г. Яновский – М.: ИТЦ «Мобильные коммуникации», 2003. – 384 с.

4. Программа сетевой академии Cisco CCNA 1 и 2. Вспомогательное руководство, 3-е изд., с испр.: Пер с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 1168с.

5. Структура операционной системы Cisco IOS.: Пер. с англ. – М. Издательский дом “Вильямс”, 2002. – 208с.: ил. – Парал. тит. англ.

Е.В. Бармина, Н.И. Ильиных

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ Al_2O_3 В ШИРОКОМ ИНТЕРВАЛЕ ТЕМПЕРАТУР

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» Уральский технический институт связи и информатики (филиал), г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: сапфир, термодинамика, исследование, моделирование, волокно, температура, энтальпия, энтропия.

В настоящей работе приведён обзор свойств сапфировых волокон. Проведено термодинамическое моделирование поведения Al_2O_3 при нагревании в широком интервале температур в атмосфере O_2. Рассчитаны температурные зависимости равновесного состава конденсированной и газовой фаз, образующихся при нагревании при различном исходном содержании Al_2O_3 и кислорода, а также энтальпии и энтропии системы. Сделаны выводы по анализу полученных зависимостей.

E.V. Barmina, N.I. Ilinykh

Al_2O_3THERMODYNAMIC MODELING WITHIN A WIDE TEMPERATURE RANGE

Urals Technical Institute of Communications and Informatics
A branch of Siberian State University of Telecommunications and Informatics,
Yekaterinburg, Russia

Keywords: sapphire, thermodynamics, research, modeling, fiber, temperature, enthalpy, entropy.

This paper presents an overview of sapphire fibers properties. The thermodynamic modeling of Al_2O_3 behavior has been undertaken under heating within a wide range of temperatures in O2 atmosphere. Calculated are temperature dependences on the equilibrium composition of the condensed and gas phases, resulting from heating at different initial Al2O3 and oxygen contents, as we as the system enthalpy and entropy. The conclusions are drawn basing on the analysis of the graphs obtained.

Впервые монокристаллические волокна были использованы в качестве армирующих составляющих в металлических матричных структурах [1, С.32]. Предполагалось, что сапфиры, химическая формула которых $A1_20_3$, будут первым претендентом на использование в подобных приложениях, так как они обладают высокой температурой плавления 2053° С, плохо растворяются в воде, стойки к агрессивной химической среде и обладают многочисленными привлекательными физическими и химическими свойствами [2. С.217].

Интерес к разработке сапфировых волокон с качественными оптическими свойствами появился с возникновением коммерческого спроса на изготовление структурированных сапфировых волокон. Не стоит рассматривать использование сапфировых волокон в телекоммуникационных линиях дальней связи из-за сложности производства хороших кристаллических структур с гладкой поверхностью, как у стандартного волокна из кварцевого стекла. Исследователи Стэндфордского университета выяснили, что сапфировые волокна не способны заменить кварцевые волокна в телекоммуникациях, но предложили программу поиска потенциальных приложений

оптических сапфировых волокон, а также их производства [1, С.35]. Спустя годы сапфировые волокна оптического класса прибавили в популярности и теперь используются в самых разных областях, например, для подвода лазерного излучения к зондам в терапии или скальпелю в хирургии. Кроме этого прочные высокотемпературные термометры для промышленности, волноводы видимого и инфракрасного света для спектроскопии [3, С.118], жаростойкие чувствительные элементы во внешних датчиках и устройствах с оптическими волокнами Фабри-Перо также используют сапфировые волокна оптического класса.

В литературе достаточно хорошо описаны свойства сапфировых волокон [2, С.217 - 227, 3, С.118 - 119, 4, С.93 – 98, 5, С.148 - 152]. Ниже приведен обзор этих свойств.

Сапфировые волокна по своей природе — кристаллы, а не аморфное стекло. Относятся к монокристаллическому типу волокон – волокна SC метровой длины изготавливаются только из небольшой части прозрачных в ИК диапазоне кристаллических материалов [5, С. 149].

Сапфиры ($A1_20_3$) — нерастворимые, одноосные кристаллы с точкой плавления более 2000 °С. Они тверды и не коррозируют в органических растворителях и кислотах [6, С. 96]. Коэффициент преломления у них равен 1,75 на 3,2 мкм, и, по сравнению с кварцевыми волокнами, температурное расширение у них в 10 раз больше, а модуль Юнга примерно в 7 раз больше. Но именно из-за этого последнего свойства сапфировые волокна очень неэластичны и ломки по сравнению с кварцевыми волокнами. Сапфировое волокно наиболее прозрачно в диапазоне длин волн от 240 до 4000 нм [2, С.220] и имеет нереализованный минимум теоретических потерь 0,13 дБ/м на длине волны 2,94 мкм [3, С.119].

В сапфировых волокнах большая часть вносимых потерь рассеяния связана с пустотами внутри волокна, неоднородностям и неравномерностью поверхности волокна. Число и тип участков рассеяния определяют затухание каждого типа волокна, а они, в свою очередь, зависят от качества процесса выращивания. Достаточно хорошо осознано, что любые отклонения условий выращивания волокна, включая температуру на выращиваемой поверхности, изменяют скорость роста, а отклонения формы и размера мениска, питающего рост кристалла, приводят к изменению диаметра волокна [2, С.217].

Сапфировые волокна не плакированы (не имеют оболочки), что приводит к некоторым нежелательным характеристикам. Монокристаллические сапфировые волокна не могут быть выращены из стержнеобразных трубчатых заготовок в виде структуры с сердцевиной и оболочкой, поскольку конвективные потоки в зоне расплава стремительно разрушают геометрическую структуру стрежня заготовки [6, С. 97].

При работе на длинах волн в окне прозрачности 250—4000 нм сапфировые волокна неодномодовые и, вероятно, не будут другими в будущем. При отсутствии физического покрытия (плакирования), цельный объем сапфирового волокна может рассматриваться как некоторое тело, окруженное оболочкой из атмосферы. Сапфировые волокна обычно имеют диаметр 100 и 300 мкм.

Сапфиры подвержены также некоторым процессам деградации прочности при работе в условиях повышения температуры. Это свойство оказывает влияние на минимальный диаметр изгиба, который способно выдержать волокно при любой заданной температуре. При испытаниях на изгиб, проводимых при температурах свыше 1650°С, обнаружены видимые пластические деформации волокон. Это происходит потому, что при температурах, превышающих 1600°С, возникает дислокация (пирамидальная плоскость) скольжения. Поведение волокна во время испытаний на изгиб зависит от целостности поверхности и присутствии в волокне включений [7, С.67].

В настоящей работе с использованием программного комплекса TERRA [8, С.240-249] проведено термодинамическое моделирование поведения Al_2O_3 при нагревании в широком интервале температур в атмосфере O_2. Рассчитаны температурные зависимости равновесного состава конденсированной (рисунок 1) и газовой фаз, образующихся при

нагревании при различном исходном содержании Al_2O_3 и кислорода, а также энтальпии и энтропии системы (рисунки 2-3).

Выявлено, что Al_2O_3 в конденсированном состоянии существует в широком интервале температур: от 300 до 4000 К. Температура, при которой происходит полное испарение Al_2O_3, зависит от соотношенияAl_2O_3: O_2: $T_{исп}$ увеличивается от 3800 К до 4000 К при изменении содержания кислорода от 10% до 99%.

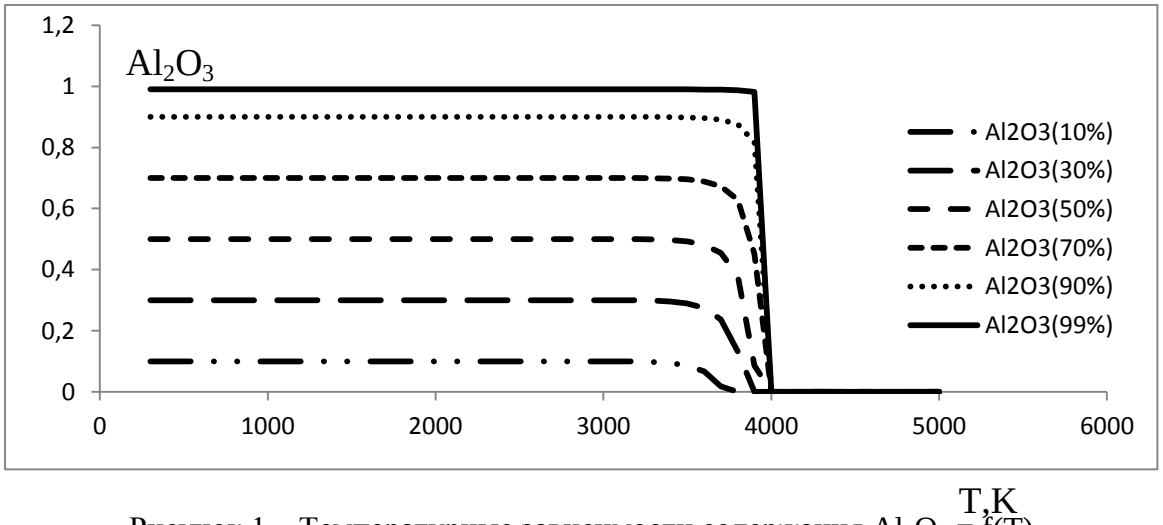


Рисунок 1 – Температурные зависимости содержания Al_2O_3 = f(T)

Из рисунков 2-3 видно, что с ростом температуры значения энтальпии и энтропии увеличиваются для всех изученных составов, причем температурные зависимости не являются линейными. Изломы на графиках S(T) и I(T) наблюдаются при температурах, соответствующих фазовым переходам Al_2O_3, а именно, при температуре переходов «твердое – жидкое» и «жидкое – газ». Так же, как и на рисунке 1, видно, что $T_{исп}$ увеличивается от 3800 К до 4000 К при изменении содержания кислорода от 10% до 99%.

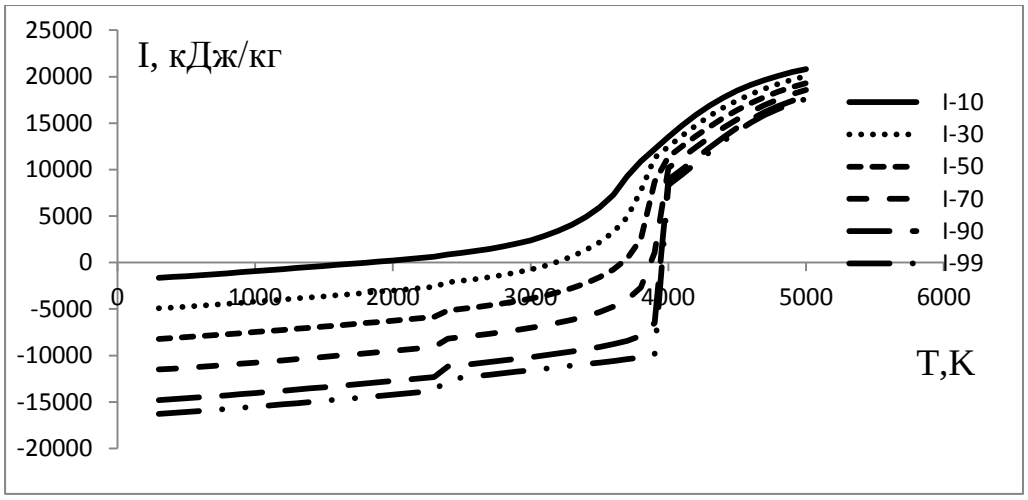


Рисунок 2 – Температурные зависимости энтальпии I = f(T)

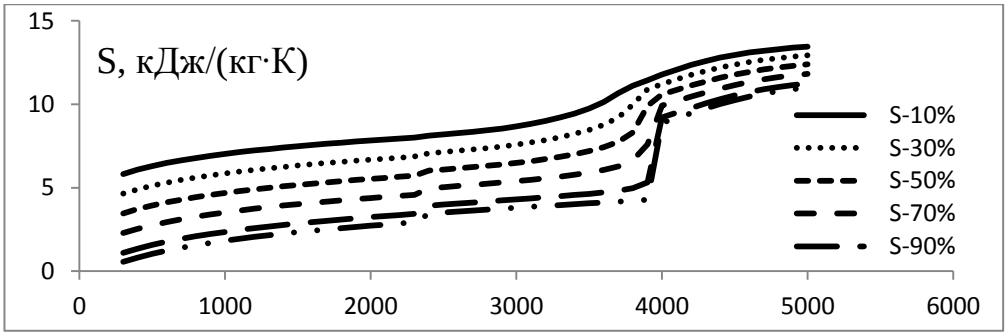


Рисунок 3 - Температурные зависимости энтальпии S = f(T)

Литература

1. Merberg, G. N. and J. Harrington. Optical and mechanical properties of single-crystal sapphire optical fibers. Appl. Opt. 1993. С.32 - 35.

2. Jundt, D. H. et al. Characterization of single-crystal sapphire fibers for optical power delivery systems. Appl. Phys. Lett. 1989. С.217 - 227.

3. Fitzgibbon, J. and G. Hayes. Sapphire optical fibers: Rugged fiber expands surgical and sensor applications. Photonics Spectra. 1999. С.118 - 119.

4. Nubling, R. K. and J. A. Harrington. Optical properties of single-crystal sapphire fibers. Appl. Opt. 1997. С. 93 - 98.

5. GoEtz, R. et al. Application of sapphire fibers to and IR fiber-optic sensor for the investigation of polymers at elevated temperature. Appl. Spectrosc. 1998. С.148 - 152.

6. Merberg, G. N. and J. Harrington. Optical and mechanical properties of single-crystal sapphire optical fibers. Appl. Opt. 1993. С.96 - 97.

7. Morscher, G. N. and H. Sayir. Bend properties of sapphire fibers at elevated temperatures I; Bend survivability. Mat. Sci. Engr. A Al. 1995. С.67.

8. Трусов Б.Г. Программная система моделирования фазовых и химических равновесий при высоких температурах // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Приборостроение, 2012. С.240-249.

Д.А. Безуглов, И.А. Енгибарян

МЕТОД ВЫДЕЛЕНИЯ КОНТУРА ИЗОБРАЖЕНИЯ ДЛЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: вейвлет - дифференцирование, выделение контуров изображений, компьютерное зрение

Известные методы выделения контуров изображений, не работоспособны в условиях сильных шумов. Для решения проблемы влияния шумов на результат выделения контуров в данной работе рассматривается метод прямого и обратного вейвлет - дифференцирования. Предлагаемый подход заключается в аналитическом дифференцировании элементов изображения предложенным способом. В работе показано преимущество представленного метода по сравнению с известными на примере анализа серии различных изображений.

D.A. Bezuglov, I.A. Engibaryan

METHOD OF ALLOCATION CIRCUIT IMAGESFOR MULTIMEDIA APPLICATIONS BASED ON WAVELET TRANSFORMATION

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: wavelet – differentiation, highlighting the contours of images, computer vision.

Known methods for isolating image contours are not efficient in conditions of strong noise. To solve the problem of the influence of noise on the result of the edge enhancement in the paper the method of direct and inverse wavelet differentiation. The proposed approach is an analytical differentiation of picture elements proposed method. The work shows the advantage of the method presented in comparison with the known by the example of the analysis of a series of different images.

Решение задачи выделения контуров используется при создании систем анализа изображений в сложных условиях наблюдения, при воздействии различных мешающих факторов. При этом известные в настоящее время алгоритмы решения таких задач предполагают предварительную фильтрацию изображений, а затем решение задачи выделения контуров. Таким образом, научная задача разработки высокоэффективных алгоритмов вейвлет-анализа для мультимедийных приложений в настоящее время не решена в достаточной мере, и является актуальной.

Рассмотрим подробнее алгоритмы вейвлет-дифференцирования с использованием вейвлетов MHAT, DOG и WAVE, полученные на основе разработанного ранее метода вейвлет-дифференцирования [3, 4, 5, 6].

В общем виде производные строки и столбца изображений могут быть записаны в следующем виде:

$$\frac{\partial S(j)_i}{\partial x} = S1(j)_i = C_\psi \sum_{m=1}^{NK}\sum_{n=0}^{N-1} CTWSS(m,n,i)\frac{\partial \varphi(x_j)}{x}, \quad (1)$$

$$\frac{\partial S(i)_j}{\partial y} = S1(i)_j = C_\psi \sum_{m=1}^{NK}\sum_{n=0}^{N-1} CTWSC(m,n,j)\frac{\partial \varphi(y_i)}{dy}, \quad (2)$$

$$i = 0...N, \quad j = 0...N,$$

где $CTWSS(m,n,i)$ и $CTWSC(m,n,j)$ соответственно коэффициенты прямого дискретного вейвлет-преобразования по строкам и столбцам матрицы изображения $S(i,j)$, C_ψ - постоянная зависящая от вида базисной вейвлет-функции [3, 4], $\varphi(x)$, $\varphi(y)$ - функции вейвлет-преобразования.

В дискретном виде коэффициенты прямого дискретного вейвлет-преобразования по строкам и столбцам матрицы изображения $S(i,j)$ запишутся в следующем виде:

$$CTWSS(m,n,i) = \sum_{j=0}^{N-1} \varphi_{m,n}(x_j) S(i,j), \quad (3)$$

$$CTWSC(m,n,j) = \sum_{i=0}^{N-1} \varphi_{m,n}(y_i) S(i,j). \quad (4)$$

Тогда выражение для квадрата градиента матрицы $S(i,j)$ будет иметь следующий вид:

$$\left(\frac{\partial S(j)_i}{\partial x}\right)^2+\left(\frac{\partial S(i)_j}{\partial y}\right)^2=\left(C_\Psi\sum_{m=1}^{NK}\sum_{n=0}^{N-1}CTWSS(m,n,i)\frac{\partial\varphi_{m;n}(x_j)}{\partial x}\right)^2+$$
$$+\left(C_\psi\sum_{m=1}^{NK}\sum_{n=0}^{N-1}CTWSS(m,n,i)\frac{\partial\varphi_{m;n}(y_i)}{\partial y}\right)^2=(S1(j)_i)^2+(S1(i)_j)^2,\quad i=0..N,\quad j=0..N. \tag{5}$$

Модуль градиента интенсивности исследуемого изображения $S(i,j)$ в терминах вейвлет-преобразования запишется в следующем виде:

$$G(S(i,j))=\left(\left(C_\Psi\sum_{m=1}^{NK}\sum_{n=0}^{N-1}CTWSS(m,n,i)\frac{\partial\varphi_{m,n}(x_j)}{\partial x}\right)^2+\right.$$
$$\left.+\left(C_\psi\sum_{m=1}^{NK}\sum_{n=0}^{N-1}CTWSS(m,n,i)\frac{\partial\varphi_{m,n}(y_i)}{\partial y}\right)^2\right)^{1/2}. \tag{6}$$

Изображения в процессе формирования их изображающими системами обычно подвергаются воздействию различных случайных помех или шумов [7, 8, 9]. В качестве критериев качества в работе использованы следующие.

1. Среднеквадратическое отклонение $e_{ско}$:

$$e_{ско}=\sqrt{\frac{1}{MN}\sum_{i=0}^{N-1}\sum_{j=0}^{M-1}\left(MT_{ij}-\hat{MK}_{ij}\right)^2} \tag{7}$$

где M, N – размерность матрицы изображения.

В качестве тестового изображения *MT* использовалось изображение контуров, полученное из незашумленного исследуемого изображения *S* детектором границ *Canny*. В дальнейшем на исходное изображение *S* накладывался аддитивный гауссовский шум и проводилось определение контуров предложенным методом вейвлет-дифференцирования и известным методом *Собеля*. При этом были получены изображения $\hat{MK}$.

2. Отношение пиковый сигнал/шум *SNR1:*

$$\mu=\frac{1}{MN}\sum_{i=0}^{N-1}\sum_{j=0}^{M-1}\left(\hat{MK}_{ij}\right);$$
$$SNR1=\frac{255-\mu}{\sqrt{\frac{1}{MN}\sum_{i=0}^{N-1}\sum_{j=0}^{M-1}\left(\hat{MK}_{ij}-\mu\right)^2}}; \tag{8}$$

где μ - среднее значение $\hat{MK}_{ij}$.

3. Отношение пиковый сигнал/шум *SNR2* (с использованием в расчетах СКО фона):

$$\sigma_{фон} = \sqrt{\frac{1}{\left(N_{фон}\right)^2} \sum_{i=n_1}^{n_1+N_{фон}} \sum_{j=m_1}^{m_1+N_{фон}} \left(M\hat{K}_{ij} - \mu_{фон} \right)^2} \; ; \qquad (9)$$

где: $\sigma_{фон}$ - СКО фона; $\mu_{фон} = \frac{1}{\left(N_{фон}\right)^2} \sum_{i=n_1}^{n_1+N_{фон}} \sum_{j=m_1}^{m_1+N_{фон}} \left(\hat{MK}_{ij} \right)$ - среднее значение фона; n_1, m_1- координаты выбранной площадки фона размером $N_{фон} \times N_{фон}$ на исследуемом изображении $\hat{MK}$,

$$SNR2 = \frac{255 - \mu}{\sigma_{фон}}. \qquad (10)$$

Используя три критерия, в дальнейшем можно будет более адекватно оценить эффективность предложенных алгоритмов по сравнению с известными.

В качестве одного из набора тестовых изображений использовалась фотография номера автомобиля размером 512*512, представленная на рисунке 1. Порядок проведения вычислительного эксперимента был следующим [7, 8, 9]. Исходное восьми битное изображение размером 512*512 (рисунок 1а), подвергалось воздействию аддитивного гауссовского шума с СКО σ=5, 20, 30, 40, 50. Затем изображение было обработано детектором границ Собеля (рисунок 1б) и с использованием вейвлет-преобразований [7, 8, 9] (рисунок 1в).

а) б) в)

Рисунок 1. а) исходное изображение, аддитивный гауссовский шум, СКО σ=50, б) выделение контуров изображений с помощью оператора Собеля, в) выделение контуров изображений с использованием вейвлет-преобразований.

Таблица. Результаты вычислительных экспериментов

	СКО формирующего шума				
	5,00	**20,00**	**30,00**	**40,00**	**50,00**
Критерий 1					
СКО исходного изображения, $e_{ско}$	10,33	31,37	39,98	46,22	50,77
Алгоритмы	**Выигрыш по СКО $e_{ско}$ в децибелах**				
Вейвлет DOG	3,14	3,49	3,70	4,22	3,96
Вейвлет WAVE	2,81	3,16	3,39	3,96	3,70
Вейвлет МНАТ	2,99	3,21	3,37	4,00	3,57
Критерий 2					
Отношение пиковый сигнал/шум, SNR1 исходного изображения	1,92	2,63	3,05	3,37	3,63
Алгоритмы	**Выигрыш по отношению пиковый сигнал/шум, *SNR1***				
Вейвлет DOG	5,16	4,83	4,89	5,01	5,11
Вейвлет WAVE	5,20	4,80	4,80	4,89	4,97
Вейвлет МНАТ	5,34	4,91	4,93	5,00	5,06
Критерий 3					
Отношение пиковый сигнал/шум, по СКО фона исходного изображения, SNR2	8,11	5,94	5,40	5,07	4,89
Алгоритмы	**Выигрыш по отношению пиковый сигнал/шум, по СКО фона, *SNR2***				
Вейвлет DOG	9,64	7,51	7,10	6,91	6,81
Вейвлет WAVE	8,86	7,63	7,32	7,20	7,14
Вейвлет МНАТ	9,59	7,16	6,66	6,43	6,30

Выводы

Анализ результатов математического моделирования позволяет сделать следующие выводы. Предложенный метод обработки изображений позволяет эффективно выделять контуры изображений, искаженных шумом. Разработанные новый метод и алгоритмы вейвлет-дифференцирования изображений на фоне шума с использованием дискретного вейвлет - преобразования, позволяют повысить отношение пиковый сигнал-шум на 4,8÷9,6 дБ и на 3÷4 раза уменьшить среднеквадратическое отклонение ошибки.

Литература

1. Прет У. Цифровая обработка изображений. М.: Мир,1982.

2. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера, 2005.

3. Безуглов Д.А., Швидченко С.А. Информационная технология вейвлет-дифференцирования результатов измерений на фоне шума (статья). // Вестник компьютерных и информационных технологий. №6 (84) 2011г. с.42-45.

4. Безуглов Д.А., Рытиков С.Ю., Швидченко С.А., Гаврин М.С., Гаврин Д.С. Выделение контуров изображений в информационных и управляющих системах с использованием метода вейвлет-преобразования (статья). // Нелинейный мир. № 11 2012г., с.846-852.

5. Безуглов Д.А., Рытиков С.Ю., Швидченко С.А. Метод вейвлет-дифференцирования в задаче выделения контуров. /Успехи современной радиоэлектроники. 2012. № 6. С. 52-57.

6. Швидченко С.А., Безуглов Д.А., Рытиков С.Ю., Решетникова И.В. Выделение контуров изображений с использованием метода вейвлет-дифференцирования. Часть 1. /Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. 2012. № 1. С. 33-36.

7. Швидченко С.А., Безуглов Д.А., Рытиков С.Ю., Решетникова И.В. Выделение контуров изображений с использованием метода вейвлет-дифференцирования. Часть 2. /Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. 2012. № 1. С. 37-40.

8. Безуглов Д.А., Кузин А.П., Решетникова И.В., Юхнов В.И. Информационная технология идентификации изображений. /Фундаментальные исследования. 2015. № 2-16. С. 3466-3470.

9. Безуглов Д.А., Кузин А.П. Информационная технология выделения контуров изображений на фоне шума. /Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2-2. С. 190.

Д.Н. Безумнов

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОЦЕНКА ПОТОКОВ В СЕТЯХ СООБЩЕНИЙ

Московский технический университет связи и информатики, г. Москва, Россия

Ключевые слова: автоматизация, прогноз, транспортная сеть, транспортный поток, перевозки, транзит.

Приводится история решения и постановка задачи о потоке в многополюсной транспортной сети. Дано описание алгоритма для определения эксплуатационных показателей сети и его компьютерная реализация. Осуществлена проверка корректности работы предложенного алгоритма путём исследования структур, данные о показателях которых уже изложены в литературе; также проведено исследование сетей, расчёт показателей которых до сих пор был трудозатратен ввиду отсутствия автоматизации в данной сфере. Предлагается применение разработанного алгоритма в учебном процессе в рамках лабораторного практикума по дисциплине «Потоки в динамических сетях».

D.N. Bezumnov

AUTOMATED ESTIMATION OF FLOWS IN TRANSPORTATION NETWORKS

Moscow technical university of communications and informatics, Moscow, Russia

Keywords: automation, forecasting, network, flow, transmission, traffic, transit.

History of solving and statement of problem of flows in multipolar transportation networks are given. Algorithm for calculating of network operational indexes and its computer-based implementation are descripted. Study of correctness of algorithm is undertaken by exploration of lattices whose indexes were labour-intensive in terms of calculation because of lack of computer automation. Application of worked up algorithm is proposed in laboratory session in the context of discipline ‘Flows in dynamic networks’.

Транспортную сеть при исследовании удобно формализовать в виде графа [13]. Вершины графа могут представлять населённые пункты, пересечения автомобильных дорог, железнодорожные вокзалы, аэропорты, водные резервуары, т.е. точки, в которых потоки возникают, задерживаются и оканчиваются. Ветви графа могут соответствовать дорогам, проводам электросвязи, железнодорожным или авиалиниям, магистралям водопровода, т.е. каналам, по которым передаётся тот или иной поток.

Транспортный поток – это последовательность движущихся по пути грузов или средств перевозки [6]. Поток складывается случайным образом от всех вершин, расположенных на пути по ходу движения. Часть потока, перевозимого между определённым входом и выходом сети, принято называть межузловым потоком (МУП). Поэтому транспортный поток можно рассматривать как совокупность МУП.

Многие работы [2-4] опираются на понятие «сеть» как нечто заданное, постоянное (имеется в виду размер, структура). Если речь идёт о создании новых сетей, то на этапе изысканий, проектирования надо сравнить ряд вариантов построения и выбрать из них лучший, причём не по одному показателю, а по ряду их [5].

Для того, чтобы сравнивать интересующие нас показатели транспортных сетей, необходимо привести последние к некоему каноническому виду. При моделировании систем обычно отбрасывают большую часть реальных свойств изучаемого объекта и выбирают те его особенности, которые идеализируют вариант реального события [15].

Предложенный в [1, 14] метод представления транспортной сети рассматривает её как неориентированную сеть, где каждая пара узлов может рассматривать как источник и сток, а все остальные узлы – как промежуточные. Таким образом, сеть является многополюсной, но в отличие от [7] полюсы не разграничены, и каждый из n узлов сети одновременно является как источником, так и стоком.

В учебных целях расстояния между соседними узлами сети принимаются одинаковыми и равными условной единице длины l. Интенсивности всех МУП также принимаются одинаковыми и равными условной единице интенсивности λ. Данные допущения помогают проявиться свойствам симметричности, что облегчает понимание задачи для студентов.

Простые сети вида «линия», «кольцо», «звезда», «солнце», простейшие варианты радиально-узловых, радиально-кольцевых и ячеистых сетей исследованы достаточно подробно и обстоятельно [5-6, 8-11]. Предложен ряд эксплуатационных показателей, таких как наименьшая средняя длина пути, наибольший средний объём перевозок по сети при одинаковых размерах движения транспортных средств, минимальная нагрузка дуг и т.д. Установлена динамика этих показателей при развитии сетей, выражающемся в приращении числа узлов и рёбер.

Существующие программы позволяли оценить сумму средней длины пути, но используемый в них метод требовал слишком много машинного времени. Нахождение средней длины пути – операция, затрачивающая гораздо меньше ресурсов по сравнению с оценкой нагрузки дуг и транзита в узлах. Это позволило предположить, что имевшийся алгоритм требовал коренного пересмотра.

В сети с избыточностью длина МУП зависит от выбора критерия оптимальности. В нашем случае – это наименьшая длина пути. При наличии двух или более равных по длине путей МУП поровну делится между ними. Таким образом, при наличии между истоком и стоком двух равных путей, на каждом из путей возникнет поток, равный $1/2\ \lambda$, при наличии трёх путей – $1/3\ \lambda$, и т.д.

В имевшемся ранее алгоритме кратчайший путь определялся по алгоритму Дейкстры. При нахождении первого из кратчайших путей поиск останавливался. По этой причине алгоритм также требовал внесения дополнений.

В [8, 9] доказано, что для определения показателей симметричной развивающейся сети достаточно определить повторяющийся участок сети. Однако, как говорилось выше, большинство стандартных топологий уже подробно исследованы, и возникает потребность в алгоритме, который действовал бы методом полного перебора всех пар узлов, что позволит применить его к любым сетям, не зависимо от их симметричности и развития.

Разработанный алгоритм реализован автором в виде программы PathPro в программной среде разработки Delphi 7. При вводе сети (рисунок 1) в качестве входных данных программа требует список всех дуг графа, т.е. номера узлов сети, соединённых

непосредственно между собою. Таким образом, алгоритм не оказывается привязанным к конкретной топологии сети.

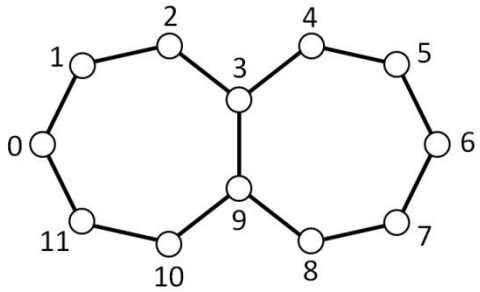


Рисунок 1. Пример сети, которую необходимо ввести в программу

Алгоритм последовательно рассматривает каждую из $n(n-1)$ пар вершин за источник i и сток j, решая тем самым $n(n-1)$ задач о нахождении характеристик потока между двумя заданными узлами [14]. Для каждой из пар по алгоритму Дейкстры определяется кратчайший путь и его длина. Кратчайший путь (вершины, через которые он проходит) записывается в матрицу кратчайших путей. Затем алгоритм исследует остальные, не вошедшие в кратчайший путь узлы, отвечая на вопрос: «Существуют ли альтернативные пути, по длине равные найденному?» Если такие пути имеются, то они также записываются в матрицу кратчайших путей.

После нахождения всех альтернативных путей из истока в сток на каждую дугу, входящую в путь, записывается нагрузка; на каждый узел (кроме истока и стока) записывается транзит. Численно эти величины равны $1/N_A$, где N_A – число альтернативных путей. Таким образом, если между вершинами существует 2 равных кратчайших пути, на дугах каждого из них нагрузка составит $1/2$. Таким же образом вычисляется транзит в узлах.

Попутно с ресурсоёмкими вычислениями нагрузок и транзита выполняется и другой, не менее значимый процесс – определение длин путей перевозок D_{ij}.

После определения всех вышеописанных показателей сети (длина пути, нагрузка на дуги, транзит в узлах) алгоритм прибавляет эти значения к значениям длины, нагрузки и транзита для всей сети в целом, и переходит к исследованию следующей пары «исток-сток».

После того, как все пары вершин исследованы, завершается формирование матриц нагрузки дуг и транзита в узлах.

Многократно просуммированные длины путей представляют собой общую сумму длин путей $\sum\sum D_{ij}$. Её значение позволяет определить такие величины, как средняя длина пути $\overline{D_{ij}} = \sum\sum D_{ij}/\gamma$ (где $\gamma = n(n-1)$ – число МУП, формула универсальна для любой топологии) и средняя нагрузка одной дуги $\bar{\beta} = \sum\sum D_{ij}/r$ (где r – количество дуг в графе, определяется автоматически).

Самой ресурсозатратной частью алгоритма является поиск альтернативных кратчайших путей в сети. В предлагаемом алгоритме эта процедура оптимизирована и позволяет за приемлемое время (менее одной минуты) исследовать сеть, длина путей в которой достигает нескольких десятков условных единиц длины.

Выходными данными в программе являются (рисунок 2): общая сумма длин путей, средняя длина пути, список нагрузок всех дуг сети, список транзита (активного и пассивного) в узлах, сумма транзита во всех узлах сети, время выполнения расчётов.

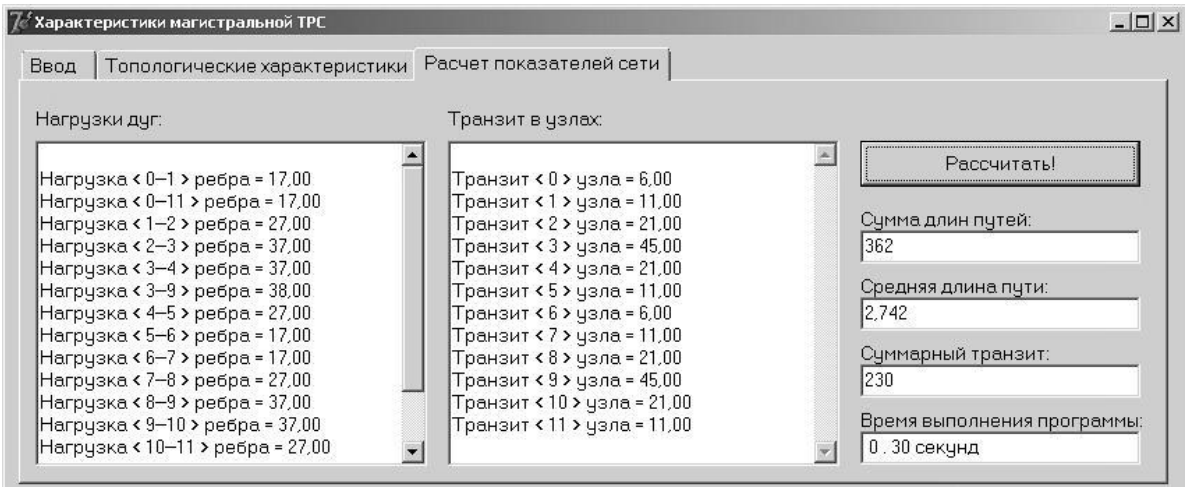


Рисунок 2. Окно программы с выходными данными

В рамках проверки корректности работы программы было исследовано большинство топологий из [5, 6, 9]. Полученные в PathPro характеристики сетей совпали с характеристиками, полученными в своих исследованиях авторами указанных источников. Расхождения наблюдаются в нагрузках дуг в тех случаях, когда поток разделяется на три или более составляющие, т.к. такие случаи были трудны для расчётов без применения ЭВМ.

Программа PathPro использована в качестве программного обеспечения для лабораторной работы «Исследование развивающихся транспортно-распределительных систем» по дисциплине «Потоки в динамических сетях» на кафедре Информационной безопасности и автоматизации Московского технического университета связи и информатики.

Студентам предлагается получить от преподавателя несколько вариантов структур транспортной сети. Каждой из структур даётся определённое развитие – положительное приращение одного из параметров: длина луча, положение кольца, число радиусов, размер ячейки, количество ячеек и т.д.

Студентам предстоит проанализировать те характеристики сети, которые позволяет рассчитать программа PathPro. Результаты предлагается оформить в виде графиков зависимости рассчитанных характеристик от развивающихся параметров.

В заключение можно сказать, что разработанная программа позволяет решать в считанные минуты задачи, для которых ранее требовались часы и даже дни. Это значительно автоматизирует процесс исследования характеристик транспортных сетей. Также программа положительно сказывается на учебном процессе в сфере транспортных сетей: интуитивно понятный интерфейс и принцип действия позволяют студентам отойти от затратных по силами и времени расчётов и сконцентрировать внимание на исследовании самих сетей.

Литература

1. Gupta R.P. On flows in pseudosymmetric networks // J. SIAM, 1966. – № 14 (2). – С. 215-225.

2. Барсук В.А., Никифоров И.А. Методы оптимального планирования перевозки почтовых контейнеров. – М.: Связь, 1965. – 92 с.

3. Велямов Т.Т. Разработка и исследование методов оптимального распределения потоков на транспортной сети городской почтовой связи / Дисс. канд. техн. наук. – М.: МЭИС, 1985. – 193 с.

4. Добролюбов В.В. Оптимизационные задачи распределения потоков почты на магистральной сети почтовой связи / Автореф. дисс. канд. техн. наук. – М.: МЭИС, 1983. – 16 с.

5. Кашкаш В. Исследование и разработка методов оценки эксплуатационных показателей развивающихся почтовых сетей / Дисс. канд. техн. наук. – М.: МТУСИ, 1995.

6. Князютенков В.А., Птицын Г.А. Оптимизация сетей почтовой связи: Учебное пособие / МТУСИ. – М., 1997. – 68 с.

7. Орешин Н.А., Лазарев С.Н., Левчук К.В., Шумилин В.С. Многопродуктовая многополюсная потоковая модель первичной сети связи // Международная научно-техническая интернет-конференция «Информационные системы и технологии». 1 апреля-31 мая 2015 г. – С. 1-6.

8. Птицын Г.А. Анализ строения деревьев кратчайших путей развивающихся сетей // Электросвязь. – 1996. – № 3. – С. 4-6.

9. Птицын Г.А. Прогнозирование потоков в ячеистых сетях: Учебное пособие / Под ред. А.В. Петракова / МТУСИ. – М., 2010. – 91 с.

10. Птицын Г.А., Ивин Ю.Э. Динамика нагрузки дуг и живучести развивающихся сетей сообщений // Электросвязь. – 2003. – № 4. – С. 34-37.

11. Птицын Г.А., Ивин Ю.Э. Динамика средней длины пути сообщений и уязвимости развивающихся сетей // Электросвязь. – 2003. – № 7. – С. 38-40.

12. Форд Л.Р., Фалкерсон Д.Р. Потоки в сетях: Перевод с англ. – М.: Мир, 1966. – 276 с.

13. Фрэнк Г., Фриш И. Сети, связь и потоки: Перевод с англ. / Под ред. Д.А. Поспелова. – М.: Связь, 1978. – 448 с., ил.

14. Ху Т. Целочисленное программирование и потоки в сетях. Пер. с англ. / Под ред. А.А. Фридмана. – М.: Мир, 1974.

15. Шелухин О.И., Тенякшев А.М., Осин А.В. Моделирование информационных систем / Под ред. О.И. Шелухина. Учебное пособие. – М.: Радиотехника, 2005. – 368 с.: ил.

Н.В. Болдырихин, И.П. Рыбалко, И.А. Сосновский

ОСОБЕННОСТИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ НАБЛЮДЕНИЯМИ ЗА ПОТОКОМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: управление, измерительная система, итерационная процедура, случайный процесс

Рассматривается пример практической реализации процедуры синтеза управления наблюдениями за информационными процессами, появляющимися и исчезающими в случайные моменты времени.

N.V. Boldyrikhin, I.P. Rybalko, I.A. Sosnovskiy

FEATURES PRACTICAL IMPLEMENTATION OF CONTROL OF OBSERVATIONS FOR THE FLOW OF INFORMATION PROCESSES

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: control, measurement system, an iterative procedure, a random process

The example of the practical realization the procedure for synthesizing the law of control for information processes, appearing and disappearing at random moments of time.

В работе [1] рассматривается решение задачи синтеза законов управления наблюдениями за потоками случайных процессов [1,2], появляющихся на входе измерительной системы в случайные моменты времени. При этом, данные моменты времени соответствуют закономерностям профильтрованного пуассоновского процесса.

Представляется актуальным рассмотрение практического примера, иллюстрирующего процедуры синтеза закона управления наблюдениями. Рассмотрим такой пример.

1. Постановка задачи

В соответствии с [1] наличие процесса на входе измерительной системы описывается закономерностями профильтрованного пуассоновского процесса вида

$$\overline{I}(t) = \sum_{i=1}^{I(t)} r(t, \tau_i, \beta_i), \tag{1}$$

где $\{I(t),\ t \geq 0\}$–стандартный пуассоновский поток с интенсивностью ν; τ_i - случайный момент появления $i-$го объекта, подчиняющийся закономерностям потока случайных событий; $\{\beta_i\}$ – последовательность взаимно независимых и одинаково распределенных случайных величин, не зависящая от $\{I(t), t \geq 0\}$, и описывающая время нахождения i - го процесса на входе измерительной системы, $\beta_i > 0$;

$$r(t, \tau_i, \beta_i) = \begin{cases} 1, & \tau_i \leq t \leq \tau_i + \beta_i, \\ 0, & t < \tau_i,\ t > \tau_i + \beta_i. \end{cases} \tag{2}$$

Пусть в рамках примера плотность распределения случайной величины β_i описывается показательно-степенным законом вида

$$W_\beta(\beta) = \frac{\beta^{\mathrm{m}}}{\mathrm{m!}} \exp(-\beta). \tag{3}$$

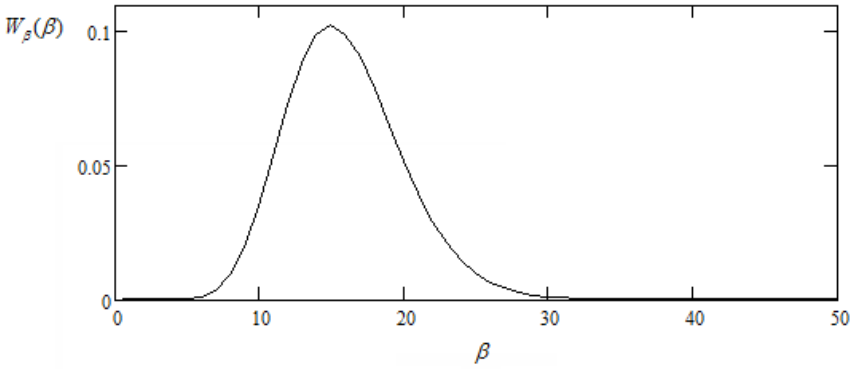


Рисунок 1 - Плотность распределения времени существования процессов

Пусть уравнение состояния описывается стохастическим дифференциальным уравнением

$$\frac{dx_i}{dt} = ax_i + \xi_i,\ \ i = \overline{1, I(t_к)}\ \ x_i(\tau_i) = x_{iн},\ t \in [\tau_i, \tau_i'] \tag{4}$$

где $x_i = x_i(t) \in R^1$ – вектор состояния i – го объекта; $x_{iн}$ – гауссовский вектор; $a \in R^1$; $\xi_i = \xi_i(t) \in R^1 - i$ – й окрашенный шум, с интенсивностью $Q_\xi \in R^1$; τ_i' – случайный момент времени исчезновения i – го информационного процесса $\tau_i' = \tau_i + \beta_i$.

В условиях примера модель наблюдения имеет вид

$$\rho = \sum_{i=1}^{I(t_к)} \tilde{f}_i \gamma_i x_i + \eta, \qquad t \in [0, t_к], \tag{5}$$

$\rho = \rho(t) \in R^1$; где $\tilde{f}_i = \tilde{f}_i(\tau_i, \tilde{\tau}_i', t) = \begin{cases} 1, & \tau_i \le t \le \tilde{\tau}_i', \\ 0, & t < \tau_i,\ t > \tilde{\tau}_i', \end{cases}$ $\tilde{\tau}_i' = \begin{cases} \tau_i', & \tau_i' \le t_к, \\ t_к, & \tau_i' > t_к; \end{cases}$

$t_к$ -время окончания интервала наблюдения; $\gamma_i = \gamma_i(t) - i$ –я управляющая функция, $\gamma_i(t) \in \Gamma = \{0,1\}$, $\sum_{i=1}^{I(t_к)} \gamma_i(t) \in \Gamma$, $\int_0^{t_к} \sum_{i=1}^{I(t_к)} \gamma_i(t) dt = t_\Sigma < t_к$; $\eta = \eta(t) \in R^1 -$ белый шум, с интенсивностью Q_η, $Q_\eta \in R^1$.

Точностные характеристики оценивания траекторий (1) на основании наблюдений (2) описывает совокупность дифференциальных уравнений Риккати

$$\frac{dK_i}{dt} = 2aK_i + \frac{Q_\xi}{2} - \frac{2\tilde{f}_i \gamma_i K_i^2}{Q_\eta}, \quad i = \overline{1, I(t_к)},\ t \in [\tau_i, \tilde{\tau}_i'], \tag{6}$$

Проекция гамильтоновой системы, соответствующей (6), имеет вид

$$\frac{dq_i}{dt} = -aq_i + 2\frac{\gamma_i \tilde{f}_i p_i}{Q_\eta}, \tag{7}$$

$$\frac{dp_i}{dt} = Q_\xi q_i + ap_i, \qquad i = \overline{1, I(t_к)},\ \ t \in [\tau_i, \tilde{\tau}_i'].$$

Критерий качества, с учетом (7) описывается соотношением

$$\hat{J} = \mathrm{M}[\sum_{i=1}^{I(t_к)} \omega p_i(\tilde{\tau}_i')] \to \min_{\Pi}. \quad (8)$$

В соответствии с [1], выражение для программных функций в условиях данного примера примет следующий вид

$$\tilde{T}_i^k(t) = \tilde{\psi}_i \sum_{j=0}^{\mu-1} \sum_{j'=0}^{\mu'-1} 2 \frac{\tilde{f}_i^{jj'}[p_i^k]^2}{Q_\eta} w_i^{jj'}, \quad (9)$$

где $w_i^{jj'} = \frac{\nu e^{-\nu\tau^j}(\nu\tau^j)^{i-1}}{\tilde{\psi}_i(i-1)!} \cdot \frac{(\tau'^{j'} - \tau^j)^{\mathrm{m}}}{\mathrm{m}!} \exp(\tau^j - \tau'^{j'}) \Delta_\tau \Delta_{\tau'}$, $i = \overline{1, I(t_к)}$.

2. Результаты моделирования

Моделирование проводилось при следующих исходных данных:

$$a = -0.02,\ Q_\xi = 0.05,\ K_0 = 0.01,\ \omega = 1,\ Q_\eta = 0.5,\ \mu = 30,\ t_\Sigma = 27,$$
$$\mu' = 30,\ \Delta_\tau = 1,\ t_к = 30,\ \nu = 0.1,\ \overline{\psi} = 0.1,\ m = 15,\ \Delta_\tau = 1,\ \Delta_{\tau'} = 1. \quad (10)$$

На рисунке 2 приведены графики плотностей вероятностей для 1-го, 2-го, 3-го и 4-го процессов.

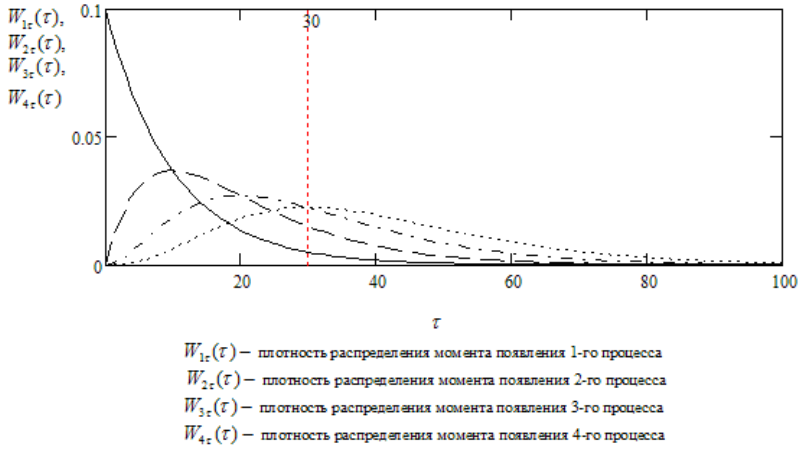


Рисунок 2 - Плотности распределения моментов появления информационных процессов

Вероятности наличия информационных процессов на входе измерительной системы в течение интервала $[0, t_к]$ равны 0.73, 0.4, 0.18 и 0.06.

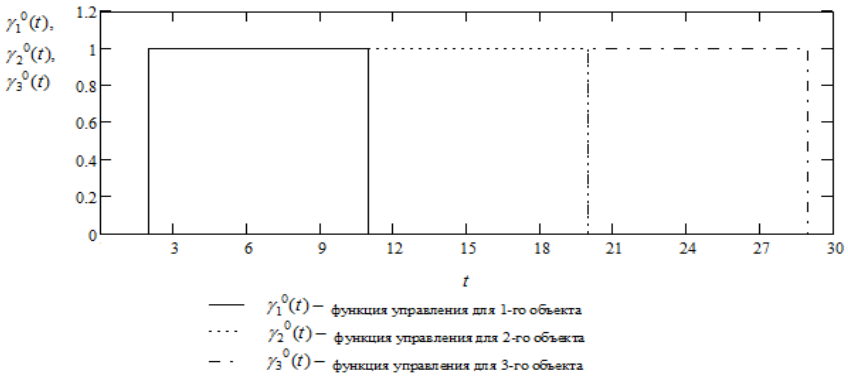


Рисунок 3 - Начальный план наблюдений

Учитывая тот факт, что значение вероятностного порога выбрано равным $\overline{\psi} = 0.1$, планирование наблюдений на начальном этапе проводилось для трёх процессов, т.е. $\chi = 3$.

Начальный план наблюдений представлен на рисунке 3.

В процессе моделирования выяснилось, что $T_3^1(t) < \min\{T_1^1, T_2^1\}$, т.е. уже на первой итерации программная функция для 3-го объекта не оказывала влияния на процесс формирования плана наблюдений. Эта закономерность сохранилась и на последующих итерациях, т.е. оказалось, что $i^* = 3$. Следовательно, вероятностный порог был выбран правильно.

Для отыскания субоптимального плана наблюдений потребовалось 4 итерации, поскольку начиная с 5-го шага итерационной процедуры изменения программных функций, и как следствие, законов управления наблюдениями практически не происходят. Поэтому план наблюдений, соответствующий $k = 4$ можно считать приближённо оптимальным, т.е. $\Pi^{co} = \{\gamma_1^4(t), \gamma_2^4(t)\}$.

Структура программных функций на четвертой итерации приведена на рисунке 3.8. На рисунке 4 представлен субоптимальный план наблюдений.

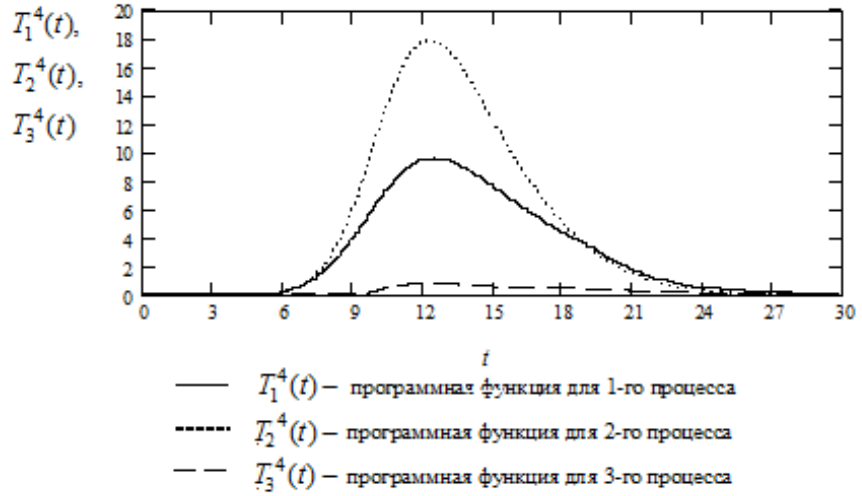


Рисунок 4 - Программные функции на четвертой итерации

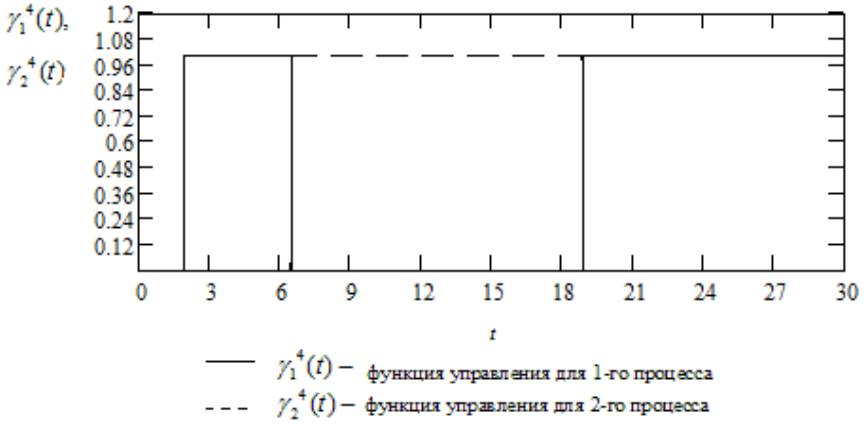


Рисунок 5 - Субоптимальный план наблюдений

Выигрыш в точности по сравнению с первоначальным планом составил

$$\delta = \frac{J^0 - J^3}{J^0} \times 100\% \approx 27\%$$

Приведённый пример проиллюстрировал реализацию итерационной процедуры синтеза закона управления наблюдениями за потоком информационных процессов, появляющихся и исчезающих в соответствии с закономерностями профильтрованного пуассоновского процесса.

Литература

1. Н.В. Болдырихин, Рыбалко И.П., Сосновский И.А. Управление наблюдениями за потоком информационных процессов в измерительной системе // Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики, 2015, С. 374-378.
2. Болдырихин Н.В., Хуторцев В.В. Управление наблюдениями за потоками случайных процессов // Автоматика и телемеханика. 2006. № 12. С. 43-55.

А.А. Болгов, П.В. Лобзенко

САЙТ ГУЗ «СТАНЦИЯ ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ» С ПРИМЕНЕНИЕМ СУБД MySQL

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: реляционные базы данных, данные, веб-сервер, базы данных, сайт компании.

Описано создание сайта на основе специализированных баз данных предприятий. Показано функционирование сайта с использованием сервера MySQL ……

A.A. Bolgov, P.V.Lobzenko

THE WEBSITE «STATION BLOOD TRANSFUSIONS» PUBLIC HEALTHCARE INSTITUTION WITH APPLICATION OF MYSQL DBMS

Moscow State Technical University, North Caucasian Branch, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: relational databases, data, web server, databases, website of the company.

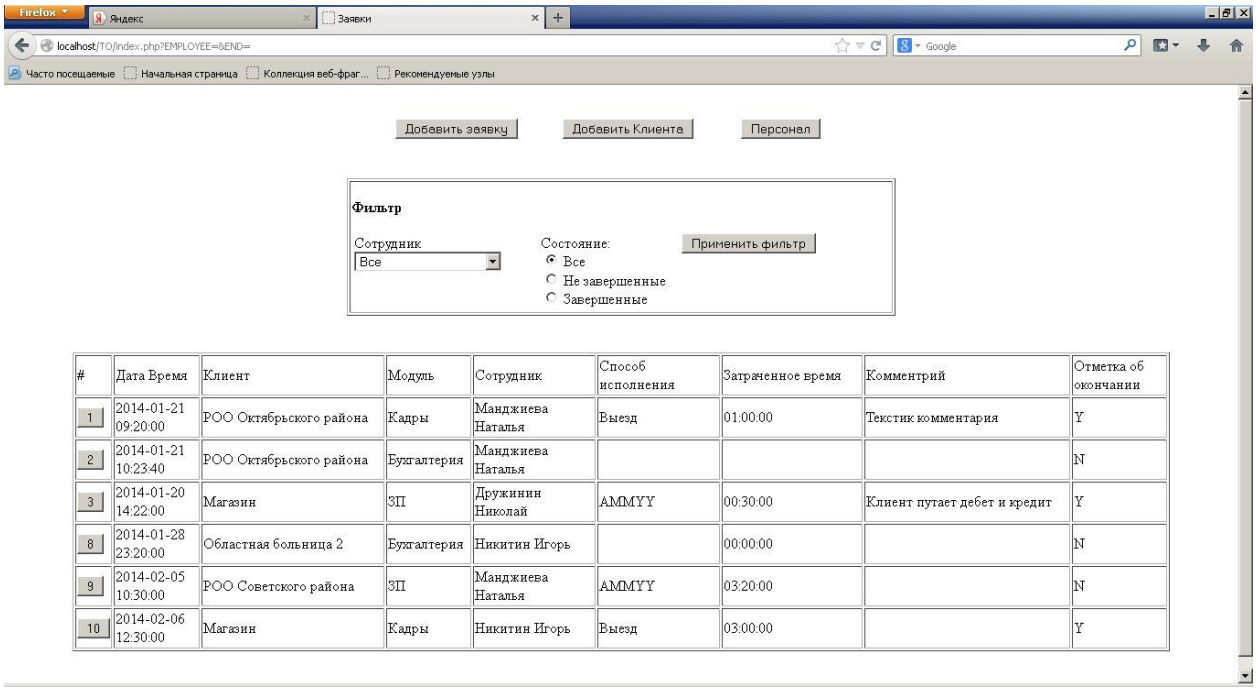
Creation of the website on the basis of specialized databases of the enterprises is described. Functioning of the website with use of the MySQL server is shown.

В медицинских учреждениях традиционно имеются задача качественного учета различного рода информации. Это предусматривает создание и использование сайтов с базами данных (БД). В настоящее время существует множество различного рода БД, позволяющих удовлетворить самые изысканные запросы [1, 2, 3]. Основными их недостатками являются большая дороговизна с учетом того, что при адаптации продукта к конкретному предприятию далеко не все функции (входящие в стоимость) используются, а также вопросы безопасности информации, возникающие при администрировании БД, расположенных на удаленных серверах.

В статье представлена реализация сайта организации с использованием СУБД MySQL [4]. При этом, управление данными сервера MySQL построено посредством php-приложения через веб-сервер.

В основе разработки лежит технология удаленного доступа пользователей к общему веб-серверу организации. В качестве хранилища данных используется СУБД MySQL, нужен только веб-сервер и сервер MySQL, интерфейс же составлен с помощью php-приложения.

Интерфейс максимально приближен к уже применяемым пользователями разработкам и является интуитивно понятным (рис. 1).



#	Дата Время	Клиент	Модуль	Сотрудник	Способ исполнения	Затраченное время	Комментрий	Отметка об окончании
1	2014-01-21 09:20:00	РОО Октябрьского района	Кадры	Манджиева Наталья	Выезд	01:00:00	Текстик комментария	Y
2	2014-01-21 10:23:40	РОО Октябрьского района	Бухгалтерия	Манджиева Наталья				N
3	2014-01-20 14:22:00	Магазин	ЗП	Дружинин Николай	AMMYY	00:30:00	Клиент путает дебет и кредит	Y
8	2014-01-28 23:20:00	Областная больница 2	Бухгалтерия	Никитин Игорь		00:00:00		N
9	2014-02-05 10:30:00	РОО Советского района	ЗП	Манджиева Наталья	AMMYY	03:20:00		N
10	2014-02-06 12:30:00	Магазин	Кадры	Никитин Игорь	Выезд	03:00:00		Y

Рисунок 1. Главная страница приложения для выполнения заявок клиентов.

Таким образом, разработанное приложение имеет следующие преимущества:

1. Сравнительно малую стоимость создания и сопровождения. Учитывая при этом, что стоимость СУБД используемая программой как и интерпретатор языка php, как и веб-сервер Apache, необходимый для ее работы, совершенно бесплатны.
2. Кроссплатформенность в силу того что программа работает через веб-интерфейс и вся отработка производится на сервере. Поэтому, можно подключаться к программе с любой ОС будь то семейство Linux, Windows, Mac OS. Возможно даже подключение с мобильных устройств, обладающих соответствующими размерами экрана.
3. Интуитивно понятный, информативный и удобный, а главное, привычный интерфейс, не требующий отдельного обучения использованию.
4. Сравнительную простоту в эксплуатации и сопровождении.

Литература:

1. http://webadequate.ru/rabota-s-bd-mysql/21-sozdanie-bazy-dannyh-mysql.html.
2. http://mitriydenisov.com/php-mysql/php-basics/database.html.
3. http://office.microsoft.com/ru-ru/access-help/HP005187442.aspx.
4. Харрингтон Дж. Проектирование реляционных баз данных. Просто и доступно, 2005.-239 с.

А.В. Бородин

ПИРОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: пироэлектрический эффект, поляризованность, пироэлектрические приемники, сегнетоэлектрики.

Дана характеристика пироэлектрического эффекта. В спонтанно поляризованных диэлектриках тепловая энергия может непосредственно превращаться в электрическую энергию за счет пироэлектрического эффекта, т.е. за счет изменения собственной поляризации диэлектриков при изменении их температуры. Таким образом, пироэлектрик представляет собой твердотельный теплоэлектрический преобразователь энергии. Рассмотрены пироэлектрические приемные устройства, а также преимущества их использования.

A.V. Borodin

PYROELECTRIC EFFECT AND CASES OF ITS USAGE

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Key words: pyroelectric effect, polarization, pyroelectric receivers, ferroelectric ceramics.

The article offers some characteristics of the pyroelectric effect. The thermal energy in spontaneously polarized dielectrics can turn directly into an electric energy due to the pyroelectric effect, that is the change of the proper polarization of dielectrics when their temperature changes. Thus a pyroelectric is a solid state thermoelectric energy converter. The paper considers pyroelectric receiving devices as well as advantages of their using.

Основной характеристикой пироэлектрического кристалла, непосредственно определяемой в эксперименте, является вектор γ – пироэлектрический коэффициент (измеряется не сама спонтанная поляризованность, а ее изменение с температурой). Поэтому обнаружить пироэлектрические свойства кристалла позволяет изменение его температуры, приводящее, в конечном счете, к возникновению поверхностного заряда на гранях образца, перпендикулярных к особенной полярной оси. Описанное явление носит название пироэлектрического эффекта. Пироэлетрики демонстрируют наличие поляризованности, которая изменяет свою величину P_s с изменением температуры образца. При тепловом равновесии связанные заряды нейтрализуются (экранируются) свободными зарядами, накапливающимися на электродах или в поверхностных (приэлектродных) слоях. Экранирование нарушается при изменении температуры, и возникает электрический ток, который можно выразить в виде:

$$I = -A_0 \frac{dP_s}{dt} = -A_0 \frac{dP_s}{dT} \cdot \frac{dT}{dt} = -A_0 \gamma \frac{dT}{dt}, \qquad (1)$$

где A_0 - площадь электродов, γ- пироэлектрический коэффициент.

С каждым годом увеличиваются масштабы применения устройств, основанных на пироэлектрическом эффекте, - в промышленности, медицине, космической технике, научном приборостроении, системах охранной сигнализации, в военной технике. Появляется специальная литература, посвященная описанию особенностей пироэлектрического эффекта и его практическим применениям [1,2].

Поиск новых пироэлектриков теснейшим образом связан с улучшением качества материалов, предназначенных для создания высокочувствительных и малоинерционных пироэлектрических приемников излучения (ППИ), пировидиконов и других пироэлектрических устройств.

Среди полярных диэлектриков особое место занимают сегнетоэлектрики – нелинейные пироэлектрики, составляющие обширную подгруппу пироэлектрических кристаллов и являющиеся наиболее яркими их представителями. Самые значительные свойства сегнетоэлектриков - обратимость поляризации под действием электрического поля, аномальные диэлектрические характеристики и нелинейности. Сам факт возможности изменения спонтанной поляризованности при изменении внешнего электрического поля играет весьма важную роль. Именно характером этого изменения определяется принцип разделения всех пироэлектрических кристаллов на две группы: линейные пироэлектрики и сегнетоэлектрики. Линейные пироэлектрики обладают необратимой спонтанной поляризацией во всем температурном интервале вплоть до точки плавления (разложения), существуя, таким образом, всегда лишь в пироэлектрической модификации, не претерпевая фазовых переходов. В сегнетоэлектрической керамике в области морфотропных фазовых переходов наблюдается резкое изменение пироэлектрической активности [3,4].

Среди пироэлектрических приемных устройств в настоящее время наибольшее распространение получили пироэлектрические приемники излучения – первые быстродействующие тепловые приемники излучения, работающие при комнатных температурах. Кроме того, пироэлектрический эффект используется для создания тепловых преобразователей изображения – пировидиконов, пироэлектрических датчиков теплового потока и температур, пирокатарометров. Их достоинствами являются неселективность спектральной характеристики в широком интервале длин волн и температурная стабильность энергетических и временных характеристик. ППИ можно изготавливать как емкостные элементы с очень малыми и большими размерами приемной площадки. ППИ достаточно технологичны для организации производства серийного выпуска и не требуют дополнительных источников питания.

Своим становлением и быстрым развитием ППИ обязаны бурному развитию лазерной техники. По совокупности параметров ППИ наиболее полно удовлетворяют лазерным задачам и в настоящее время являются одними из наиболее употребительных лазерных приемников. Широкий динамический диапазон, неселективность и быстродействие ППИ позволяют регистрировать непрерывные, импульсные и импульсно-модулированные потоки лазерного излучения. ППИ широко используется для регистрации импульсного лазерного излучения. При этом возможны два режима работы приемника – измерение формы импульса (импульсной мощности) и измерение энергии излучения. Быстродействие ППИ определяется следующими факторами: электрической постоянной времени входной цепи, теплофизическими и оптическими характеристиками поглощающего электрода или поверхностного слоя чувствительно элемента и скоростью установления поляризации в пироактивном материале. Электрическую постоянную времени можно регулировать, изменяя нагрузочное сопротивление $R_н$. Однако при этом соответствующим образом изменяется вольт-ваттная чувствительность ППИ. Более эффективным является высокочастотная коррекция ППИ, позволяющая достигать оптимального соотношения сигнал/шум. При регистрации импульсов излучения наносекундной длительности с помощью ППИ продольного типа переходная (импульсная) характеристика приемника зависит от тепловых и оптических свойств

поглощающего электрода. Когда поглощение происходит на облучаемом электроде, постоянная времени ППИ определяется временем его тепловой диффузии и составляет $10^{-5} – 10^{-7}$ с. Если облучаемым электродом служит прозрачная пленка толщиной 0,005 – 0,01 мкм, то можно регистрировать кратковременные импульсы пикосекундной длительности при 50%-ном поглощении излучения в спектральном диапазоне 0,3 – 50 мкм [5].

Полостные ППИ обладают высокой поглощательной способностью за счет геометрической формы, равномерность их спектральной характеристики охватывает большие спектральные диапазоны. Практически такие ППИ могут быть использованы на очень широком участке электромагнитного излучения – $10^{-3} – 10^{4}$ мкм (от $3 \cdot 10^{10}$ до $3 \cdot 10^{17}$ Гц). Поглощательную способность полостных ППИ сферического типа можно определить с помощью приближенного соотношения [6]

$$\eta = 1 - \frac{\pi r_0}{\left(D_0 / R_{\text{отв}}\right)^2} \qquad (2)$$

где r_0 – коэффициент отражения, D_0 – диаметр сферы, $R_{\text{отв}}$ – радиус входного отверстия. В спектральном диапазоне 0,2 – 1500 мкм, когда внутренняя поверхность сферы покрыта золотой чернью, при отношении $D_0 / R_{\text{отв}} \geq 10$ поглощательная способность приемника составляет 0,99.

Имеется еще одна возможность использования полостных ППИ – измерение интенсивных потоков излучения. В этом случае внутреннюю поверхность сферы покрывают тугоплавким слоем с большой отражательной способностью. При облучении происходит перераспределение радиационного потока, проходящего через входное окно, по всей внутренней поверхности сферы, и плотность первичного излучения уменьшается во много раз. При этом верхняя граница динамического диапазона ППИ, по сравнению с плоским вариантом, расширяется.

Пироэлектрические приемники теплового и электромагнитного излучений имеют высокую чувствительность и, в отличие от полупроводниковых приемников, не нуждается в специальном охлаждении. Пироприемники отличают низкий коэффициент шумов и широкий спектральный диапазон – возможность индикации излучений, имеющих собственную частоту $10^{9} – 10^{20}$ Гц (от сантиметровых волн до рентгеновских и даже гамма-лучей). Вследствие особенностей пироэффекта (электрической компенсации постоянной внутренней поляризации) пироприемники реагируют только на переменную часть потока излучения, причем скорость изменения этого потока (его модуляция) может достигать 10^{6} Гц. В больших пределах может изменяться и диапазон регистрируемых мощностей излучения – от 10^{-9} до 10^{9} Вт. Можно измерять также параметры мощных импульсов излучений длительностью $10^{-5} – 10^{-11}$ с.

Пироэлектрические детекторы излучения малой мощности используются для регистрации потока частиц и электромагнитного излучения в спектральном диапазоне от гамма-излучения до сантиметровых волн. Преимуществами пиродетекторов являются их линейность до высоких доз поглощенного излучения, отсутствие потребности в источниках питания, легкость встраивания в системы обработки сигналов. При использовании в оптическом диапазоне у пиродетекторов появляются дополнительные преимущества – высокая зональная чувствительность по приемной площади при малой частотной зависимости и высокой устойчивости к механико-климатическим и радиационным воздействиям.

Пироэлектрические детекторы мощных импульсов излучения широко используются в лазерной технике как измерители мощности и энергии излучения лазеров оптического диапазона (включая ультрафиолетовый и инфракрасный).

Литература:

1. Барфут Дж., Тейлор Дж. Полярные диэлектрики и их применения. – М.: Мир, 1981. – 526 с.

2. Косоротов В.Ф. и др. Пироэлектрический эффект и его практические применения. – Киев: Наук. Думка, 1989. – 224 с.

3. Захаров Ю.Н., Бородин А.В., Бородин В.З. Пироэлектрические свойства сегнетокерамики типа ЦТС в области морфотропного фазового перехода. - Известия РАН. Серия физическая.т.71, номер 5, 2007г., с.709 -710.

4. Бородин А.В., Захаров Ю.Н., Резниченко Л.А. Влияние полей объемных зарядов на пироэффект в сегнетокерамике $(1-x)NaNbO_3–xKNbO_3$. Сборник трудов Международного симпозиума «Порядок, беспорядок и свойства оксидов», ("ODPO-2002"), Сочи, 2002г., с.41-42.

5. Кладкевич М.Д., Кременчугский Л.С. К вопросу об инфранизкочастотной дисперсии пироэлектрического коэффициента и диэлектрической проницаемости сегнетоэлектриков. – УФЖ.-1969.-14, №5.-с.815-817.

6. Di Domenico M., Wemple S.H. Paraelectric – ferroelectric phase boundaries in semiconducting perovskite type-crystals. Phys.Rev.- 1967.-155, №2.-p.539-545.

В.В. Бурдюг, В.В. Харченко

ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ ВОЗБУЖДЕНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ АНТЕННЫ С ПОКРЫТИЕМ

Военный учебно-научный центр ВВС «ВВА», Воронеж

Ключевые слова: антенна, покрытие, диаграмма направленности.

В статье предложен алгоритм определения коэффициентов разложения, описывающих электромагнитные поля, возбуждаемые цилиндрической антенной решеткой с интеллектуальным покрытием. Проведен анализ указанных коэффициентов, как в самом интеллектуальном покрытии, так и в свободном пространстве. Предложенный алгоритм основан на решении задачи дифракции плоской волны на плоской границе раздела сред. Использование указанного алгоритма позволит значительно снизить вычислительные затраты при анализе компонент электромагнитного поля, создаваемого антенной с интеллектуальным покрытием.

V.V. Burdyug, V.V. Kharchenko,

THE APPROACH TO SOLVING THE PROBLEM OF EXCITATION OF CYLINDRICAL ANTENNA COATED

Military Science and Education Centre of air force, Voronezh

Keywords: antenna, cover, radiation pattern.

This article proposes an algorithm for determining the expansion coefficients describing the electromagnetic field excited by a cylindrical antenna array with smart cover. The analysis of these coefficients as in the smart cover and also in free space. The proposed algorithm is based on solving the problem of diffraction of plane waves on flat border of section of environments. The use of this algorithm will significantly reduce the computational cost when analyzing a component of the electromagnetic field generated by the antenna with the smart cover.

В настоящее время идет интенсивное развитие теории и техники антенн. К числу наиболее перспективных типов антенн относятся цилиндрические антенные решетки с

различного типа покрытиями. Покрытия выполняют функции улучшения характеристик излучения и согласования антенн, а также защищают излучатели от атмосферных и других видов негативных воздействий

Известно, что при решении задачи возбуждения цилиндрических конструкций различными видами излучателей выражения для компонент электромагнитного поля имеют достаточно сложный вид, что в известной степени затрудняет анализ структуры поля [1,2]. Кроме того, решение такого рода задач требует серьезных вычислительных и временных затрат. Так, для примера, чтобы решить задачу возбуждения кругового цилиндра с многослойным интеллектуальным покрытием магнитным диполем, для определения неизвестных коэффициентов разложения необходимо решить систему из *4m+2* линейных уравнений с таким же числом неизвестных [1], где *m* – число слоев покрытия. Анализ коэффициентов, описывающих компоненты полей в покрытии и в свободном пространстве показывает, что из-за кривизны поверхности они определяются суперпозицией обеих поляризаций. Однако, при увеличении радиуса кривизны получаемое решение должно сходиться к значениям, полученным в задаче падения плоской волны на плоскую границу раздела двух сред. При этом амплитуды гармоник будут определяться только продольной компонентой одного поля. Следовательно, возможен переход при определении коэффициентов разложения к решению задачи преломления плоской волны на плоской границе раздела двух сред.

Рассмотрим падение *H*–поляризованной волны на криволинейную границу раздела интеллектуальное (магнитодиэлектрическое) покрытие – свободное пространство (рисунок1). При этом будем учитывать только компоненты поля H_z и E_φ, а компонентами E_z и H_φ, возникающими из-за кривизны поверхности покрытия, будем пренебрегать. С учетом выше сказанного взаимосвязь между комплексными амплитудами коэффициентов разложения $a_n^{(0)}(h)$, $a_n^{(1)}(h)$ и $b_n^{(1)}(h)$, определение которых описано в [2], может быть найдена на основе известного решения задачи падения плоской волны на плоскую границу раздела.

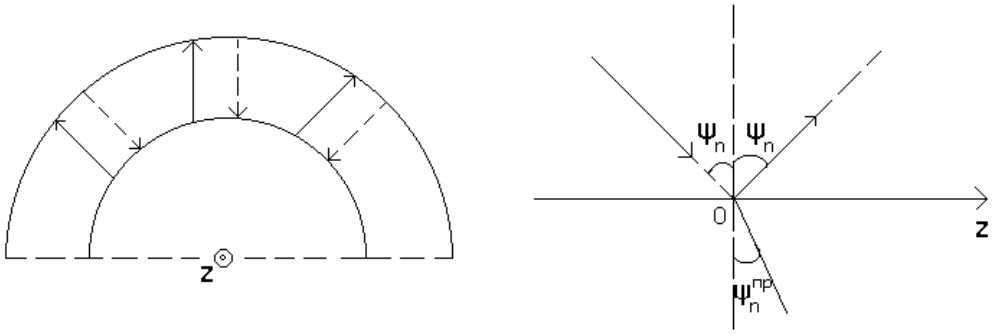


Рисунок 1. Падение волны на криволинейную границу раздела сред

Учитывая взаимосвязь длины окружности с величиной набега фазы:

$$2\pi r_2 \sin\psi_n = 2\pi n,$$

получим выражение для угла ψ_n, показанного на рисунке 1:

$$\psi_n = \arcsin\left(\frac{n}{r_2}\right). \qquad (1)$$

С использованием выражений для коэффициентов отражения и прохождения для задачи дифракции плоской волны на плоской границе раздела, связь между коэффициентами $a_n^{(1)}(h)$, $a_n^{(0)}(h)$ и $b_n^{(1)}(h)$ запишем в следующем виде:

$$b_n^{(1)}(h) = \frac{T_n}{H_n^{(1)}(\nu r_2)}\left(a_n^{(1)}(h) H_n^{(2)}(\nu r_2) + \frac{J_n(\nu r_1) H_n^{(2)}(\nu r_2)}{4i} \right), \qquad (2)$$

где

$$T_n = \frac{\sqrt{\frac{\mu}{\varepsilon}} \cos\psi_n - \cos\psi_n^{np}}{\sqrt{\frac{\mu}{\varepsilon}} \cos\psi_n + \cos\psi_n^{np}}, \qquad (2a)$$

$$\sin\psi_n^{np} = \sqrt{\mu\varepsilon} \sin\psi_n . \qquad (3)$$

$$a_n^{(0)}(h) = \frac{\left(\varepsilon\mu - h^2/k^2\right) H_n^{(2)}(\nu r_2) \chi_n}{\left(1 - h^2/k^2\right) H_n^{(2)}(\nu_0 r_2) \mu} \left(a_n^{(1)}(h) + \frac{J_n(\nu r_1)}{4i} \right), \qquad (4)$$

где

$$\chi_n = \frac{2\sqrt{\frac{\mu}{\varepsilon}} \cos\psi_n}{\sqrt{\frac{\mu}{\varepsilon}} \cos\psi_n + \cos\psi_n^{np}} . \qquad (4a)$$

Представление остальных коэффициентов разложения через $a_n^{(1)}(h)$ позволяет записать системы граничных условий. В данном случае для определения полей необходимо будет использовать только граничное условие обращения в нуль φ-компоненты электрического поля на поверхности идеально проводящего кругового цилиндра. Решение данного уравнения приводит к следующим выражениям для коэффициента $a_n^{(1)}(h)$ [2, 3]:

$$a_n^{(1)}(h) = \frac{-\left(J_n'(\nu r_1) H_n^{(2)}(\nu r_1) H_n^{(1)}(\nu r_2) + H_n^{(1)'}(\nu r_1) H_n^{(2)}(\nu r_2) J_n(\nu r_1) T_n \right)}{4i\left(H_n^{(2)'}(\nu r_1) H_n^{(1)}(\nu r_2) + H_n^{(1)'}(\nu r_1) H_n^{(2)}(\nu r_2) T_n \right)} . \qquad (5)$$

Выражения (4) и (5) для коэффициентов разложения, описывающих поля в свободном пространстве, дают возможность получить зависимости для диаграммы направленности:

$$F_\theta(\theta,\varphi) = \frac{2i\sqrt{2}}{W_0\sqrt{\pi r k_0 \sin\theta} k_0 \sqrt{\varepsilon\mu - \cos^2\theta}\, \pi^2 r_1 r_2} \sum_{n=0}^{\infty} \varepsilon_n \cos n(\varphi - \varphi_0) i^{n+1} \times$$

$$\times \frac{Tm_n^1}{P_n^1 H_n^{(2)}(\nu_0 r_2)(Te_n^1 Tm_n^1 - (Tc_n^1)^2)}, \qquad (6а)$$

$$F_\varphi(\theta,\varphi) = \frac{-2\sqrt{2}}{W_0\sqrt{\pi r k_0 \sin\theta}\, \pi^2 r_1 r_2 k_0 \sqrt{\varepsilon\mu - \cos^2\theta}} \sum_{n=0}^{\infty} \varepsilon_n \sin n(\varphi - \varphi_0) i^{n+1} \times$$

$$\times \frac{Tc_n^1}{P_n^1 H_n^{(2)}(\nu_0 r_2)(Te_n^1 Tm_n^1 - (Tc_n^1)^2)}, \qquad (6б)$$

где

$$Q_n^1 = H_n^{(2)}(\nu^1 r_1) H_n^{(1)}(\nu^1 r_2) - H_n^{(1)}(\nu^1 r_1) H_n^{(2)}(\nu^1 r_2),$$

$$D_n^1 = H_n^{(2)'}(\nu^1 r_1) H_n^{(1)'}(\nu^1 r_2) - H_n^{(1)'}(\nu^1 r_1) H_n^{(2)'}(\nu^1 r_2),$$

$$P_n^1 = H_n^{(2)'}(\nu^1 r_1) H_n^{(1)}(\nu^1 r_2) - H_n^{(1)'}(\nu^1 r_1) H_n^{(2)}(\nu^1 r_2),$$

$$R_n^1 = H_n^{(2)}(\nu^1 r_1) H_n^{(1)'}(\nu^1 r_2) - H_n^{(1)}(\nu^1 r_1) H_n^{(2)'}(\nu^1 r_2),$$

$$Te_n^1 = L_n(k_0 \sin\theta r_2) - \frac{\mu \sin\theta}{\sqrt{\varepsilon\mu - \cos^2\theta}} \frac{D_n^1}{P_n^1}, \quad Tm_n^1 = L_n(k_0 \sin\theta r_2) - \frac{\varepsilon \sin\theta}{\sqrt{\varepsilon\mu - \cos^2\theta}} \frac{R_n^1}{Q_n^1},$$

$$Tc_n^1 = \frac{n(\varepsilon\mu - 1)\cos\theta}{k_0 r_2(\varepsilon\mu - \cos^2\theta)\sin\theta}, \qquad L_n(k_0 \sin\theta r_2) = \frac{H_n^{(2)'}(k_0 \sin\theta r_2)}{H_n^{(2)}(k_0 \sin\theta r_2)},$$

$$\nu^1 = k_0\sqrt{\varepsilon\mu - \cos^2\theta}. \qquad (7)$$

Оценку точности полученных соотношений для диаграммы направленности по отношению к выражениям при строгой постановке задачи, можно продемонстрировать графически. На рисунке2 сплошной кривой показана нормированная диаграмма направленности излучателей, полученная при строгом решении, а штриховой линией приведена диаграмма направленности, полученная с использованием соотношений для определения коэффициентов разложения, получаемых с использованием предлагаемого алгоритма. На данном рисунке представлены диаграммы направленности антенны с параметрами магнитодиэлектрического покрытия равными: $\varepsilon = 3$, $\mu = 2$, толщина покрытия составляет 0.5λ.

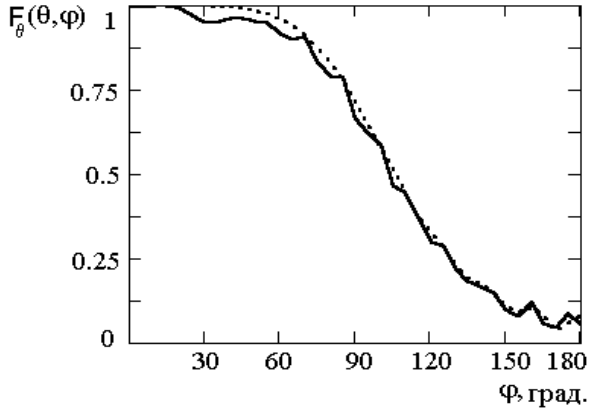


Рисунок 2. Диаграммы направленности антенных решеток

Литература:

1. Габриэльян Д.Д., Звездина М.Ю., Харченко В.В. Влияние параметров магнитодиэлектрического покрытия на излучение продольной щели на цилиндре // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. – 2004. – Т.7. №4.

2. Габриэльян Д.Д., Звездина М.Ю. Взаимное сопротивление продольных вибраторов вблизи импедансного кругового цилиндра // Радиотехника. - 2000. - №5. - С.67-69.

3. Немцович Л.В., Шадров В.Г. Нанокристаллические ферромагнетики - новый класс магнитолегких материалов. - Зарубежная радиоэлектроника. Успехи современной радиоэлектроники, 2003, №3.

А.Н. Буренин, К.Е. Легков, А.В. Емельянов

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ СЛУЖБ ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПОДДЕРЖКУ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ

Научно-исследовательский институт «Рубин»

Ключевые слова: службы инфокоммуникационной системы, операция, распределение ресурсов, показатель качества выполнения операции.

В данной статье описывается методика, позволяющая рассчитывать оптимальное количество серверов, необходимых для качественного предоставления услуг, обеспечивающих поддержку многоэтапной операции в зависимости от имеющегося количества серверов и возможного изменения количества подопераций, выполняемых на каждом этапе.

A.N. Burenin, K.E. Legkov, A.V. Emelyanov

METHOD OF CALCULATION OF OPTIMAL RESOURCE DISTRIBUTION OF INFOCOMMUNICATION SYSTEM SERVICES, THAT SUPPORT THE OPERATION

Public corporation research Institute of «Ruby», St. Petersburg

Keywords: infocommunication system services, operation, resource distribution, quality index of operation.

In this article the method of calculation of optimal quantity servers, which are necessary for quality services, is described. This services the multistage operation support, depending on the number of available servers and possible changes in the number of stages are provided.

Рассмотрим решение задачи управления ресурсами для двух основных видов предоставления услуг: электронная почта (ЭП) и файловый обмен (ФО).

Пусть организована работа службы ЭП, располагающая $N_{\text{ЭП}}$ серверами ЭП и службы ФО, располагающая $N_{\text{ФО}}$ серверами ФО.

Службы участвуют в проведения какой-либо операции, состоящей из четырех этапов O_1, O_2, O_3, O_4, причем каждый из серверов может участвовать в проведении любого из этапов операции, но, в зависимости от его размещения на определенных узлах, в разной мере [1, С.15].

Один сервер может обеспечить долю поддержки каждого этапа операции, выраженную в единичных подоперациях для каждого этапа:

$$Serv_{ЭП}(O_1) = S_1, \quad (1)$$

$$Serv_{ФО}(O_1) = S_2, \quad (2)$$

$$Serv_{ЭП}(O_2) = S_3, \quad (3)$$

$$Serv_{ФО}(O_2) = S_4, \quad (4)$$

$$Serv_{ЭП}(O_3) = S_5, \quad (5)$$

$$Serv_{ФО}(O_3) = S_6, \quad (6)$$

$$Serv_{ЭП}(O_4) = S_7, \quad (7)$$

$$Serv_{ФО}(O_4) = S_8, \quad (8)$$

где $Serv_{ЭП}(O_1)$ – доля поддержки одним сервером электронной почты первого этапа операции;

$Serv_{ФО}(O_1)$ – доля поддержки одним сервером файлового обмена первого этапа операции;

$Serv_{ЭП}(O_2)$ – доля поддержки одним сервером электронной почты второго этапа операции;

$Serv_{ФО}(O_2)$ – доля поддержки одним сервером файлового обмена второго этапа операции;

$Serv_{ЭП}(O_3)$ – доля поддержки одним сервером электронной почты третьего этапа операции;

$Serv_{ФО}(O_3)$ – доля поддержки одним сервером файлового обмена третьего этапа операции;

$Serv_{ЭП}(O_4)$ – доля поддержки одним сервером электронной почты четвертого этапа операции;

$Serv_{ФО}(O_4)$ – доля поддержки одним сервером файлового обмена четвертого этапа операции;

Каждая единичная подоперация каждого этапа обеспечивает определенный вклад в некоторый показатель качества проведенной операции, причем единичная подоперация первого этапа обеспечивает единичное качество c_1, единичная подоперация второго этапа обеспечивает единичное качество c_2, единичная подоперация третьего этапа обеспечивает единичное качество c_3, единичная подоперация четвертого этапа обеспечивает единичное качество c_4.

Для успешного проведения операции необходимо, чтобы на первом этапе было выполнено не менее n_1 единичных подопераций, на втором этапе – не менее n_2 единичных подопераций, на третьем этапе – не менее n_3 единичных подопераций, на четвертом этапе – не менее n_4 единичных подопераций.

При управлении службами требуется так распределить загрузку серверов единичными подоперациями разных этапов операции, чтобы качество ее выполнения было максимальным.

Для решения задачи оптимального распределения серверов используем метод линейного программирования (симплекс-метод) [2, С.51]. Для удобства, обозначим количество серверов, необходимых для обеспечения качественного предоставления услуг на каждом этапе следующими переменными: $x^1_{ЭП} = x_1$, $x^1_{ФО} = x_2$, $x^2_{ЭП} = x_3$, $x^2_{ФО} = x_4$, $x^3_{ЭП} = x_5$, $x^3_{ФО} = x_6$, $x^4_{ЭП} = x_7$, $x^4_{ФО} = x_8$, где $x^1_{ЭП}$ – количество серверов, необходимых для качественного предоставления услуг электронной почты на 1-ом этапе; $x^1_{ФО}$ – количество серверов, необходимых для качественного предоставления услуг файлового обмена на 1-ом этапе; $x^2_{ЭП}$ – количество серверов, необходимых для качественного предоставления услуг электронной почты на 2-ом этапе; $x^2_{ФО}$ – количество серверов, необходимых для качественного предоставления услуг файлового обмена на 2-ом этапе; $x^3_{ЭП}$ – количество серверов, необходимых для качественного предоставления услуг электронной почты на 3-ем этапе; $x^3_{ФО}$ – количество серверов, необходимых для качественного предоставления услуг файлового обмена на 3-ем этапе; $x^4_{ЭП}$ – количество серверов, необходимых для качественного предоставления услуг электронной почты на 4-ом этапе; $x^4_{ФО}$ – количество серверов, необходимых для качественного предоставления услуг файлового обмена на 4-ом этапе.

Так как каждая единичная подоперация каждого этапа вносит вклад в качество выполнения операции в целом, то можно сказать, что подоперации, проведенные на первом этапе внесут вклад в качество, равный $c_1(x^1_{ЭП}+x^1_{ФО})$, подоперации, проведенные на втором этапе внесут вклад в качество, равный $c_2(x^2_{ЭП}+x^2_{ФО})$, подоперации, проведенные на третьем этапе внесут вклад в качество, равный $c_3(x^3_{ЭП}+x^3_{ФО})$, подоперации, проведенные на четвертом этапе внесут вклад в качество, равный $c_4(x^4_{ЭП}+x^4_{ФО})$.

Таким образом, показатель качества всей операции примет вид:

$$C = c_1(x^1_{ЭП}+x^1_{ФО}) + c_2(x^2_{ЭП}+x^2_{ФО}) + c_3(x^3_{ЭП}+x^3_{ФО}) + c_4(x^4_{ЭП}+x^4_{ФО}), \quad (9)$$

то есть с введенными переменными целевая функция будет выглядеть следующим образом:

$$C = c_1x_1 + c_1x_2 + c_2x_3 + c_2x_4 + c_3x_5 + c_3x_6 + c_4x_7 + c_4x_8. \quad (10)$$

При решении задачи распределения ресурсов служб должны учитываться следующие ограничения, связанные с конечным числом серверов и количеством подопераций, проводимых на каждом этапе [3, С.74]:

$$x^1_{ЭП} + x^2_{ЭП} + x^3_{ЭП} + x^4_{ЭП} \le N_{ЭП}, \quad (11)$$

$$x^1_{ФО} + x^2_{ФО} + x^3_{ФО} + x^4_{ФО} \le N_{ФО}, \quad (12)$$

$$x^1_{ЭП}Serv_{ЭП}(O_1) + x^1_{ФО}Serv_{ФО}(O_1) \ge n_1, \quad (13)$$

$$x^2_{ЭП}Serv_{ЭП}(O_2) + x^2_{ФО}Serv_{ФО}(O_2) \ge n_2, \quad (14)$$

$$x^3_{ЭП}Serv_{ЭП}(O_3) + x^3_{ФО}Serv_{ФО}(O_3) \ge n_3, \quad (15)$$

$$x^4_{ЭП}Serv_{ЭП}(O_4) + x^4_{ФО}Serv_{ФО}(O_4) \ge n_4. \quad (16)$$

Принимая во внимание введенные переменные, запишем систему неравенств:

$$\begin{cases} x_1 + x_3 + x_5 + x_7 \le N_{ЭП}, \\ x_2 + x_4 + x_6 + x_8 \le N_{ФО}, \\ S_1x_1 + S_2x_2 \ge n_1, \\ S_3x_3 + S_4x_4 \ge n_2, \\ S_5x_5 + S_6x_6 \ge n_3, \\ S_7x_7 + S_8x_8 \ge n_4. \end{cases} \quad (17)$$

Количество серверов электронной почты $N_{ЭП}$ и файлового обмена $N_{ФО}$ сделаем варьируемым и в частном случае решения поставленной задачи равным, например 10.

Количество единичных подопераций, проведенных на каждом этапе определялось методом экспертных оценок и равно $n_1 = 3$, $n_2 = 4$, $n_3 = 5$, $n_4 = 6$ для 1-го, 2-го, 3-го и 4-го этапов соответственно, получим систему неравенств:

$$\begin{cases} x_1 + 0x_2 + x_3 + 0x_4 + x_5 + 0x_6 + x_7 + 0x_8 \le 10, \\ 0x_1 + x_2 + 0x_3 + x_4 + 0x_5 + x_6 + 0x_7 + x_8 \le 10, \\ 3x_1 + 4x_2 \ge 3, \\ 3x_3 + 5x_4 \ge 4, \\ 3x_5 + 5x_6 \ge 5, \\ 2x_7 + 3x_8 \ge 6. \end{cases} \quad (18)$$

Для составления матрицы удобно записать систему неравенств в виде:

$$\begin{cases} -x_1 + 0x_2 - x_3 + 0x_4 - x_5 + 0x_6 - x_7 + 0x_8 \geq 10, \\ 0x_1 - x_2 + 0x_3 - x_4 + 0x_5 - x_6 + 0x_7 - x_8 \geq 10, \\ 3x_1 + 4x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 0x_7 + 0x_8 \geq 3, \\ 0x_1 + 0x_2 + 3x_3 + 5x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 0x_7 + 0x_8 \geq 4, \\ 0x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 3x_5 + 5x_6 + 0x_7 + 0x_8 \geq 5, \\ 0x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 2x_7 + 3x_8 \geq 6. \end{cases} \quad (19)$$

Получим матрицу вида:

$$A = \left|\begin{array}{cccccccc|c} -1 & 0 & -1 & 0 & -1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & -1 & 0 & -1 & 0 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 3 & 5 & 0 & 0 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 3 & 5 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 3 & 6 \\ \hline 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{array}\right|. \quad (20)$$

Используя пакет Matlab, решаем задачу методом линейного программирования при различных условиях обстановки

Получаем значения количества серверов, необходимых для предоставления услуг файлового обмена и электронной почты с заданным качеством (таблица 1):

Таблица 1. Количество серверов, необходимых для предоставления услуг

	$x_{ЭП}^1$	$x_{ФО}^1$	$x_{ЭП}^2$	$x_{ФО}^2$	$x_{ЭП}^3$	$x_{ФО}^3$	$x_{ЭП}^4$	$x_{ФО}^4$
При низкой нагрузке	2.3800	2.2327	2.9626	2.0315	3.2342	2.0549	1.4232	3.6809
При средней нагрузке	3.6129	1.8340	3.0355	2.3351	1.3523	3.5069	1.9993	2.3240
При высокой нагрузке	1.7792	2.7912	0.0774	2.7282	3.1602	2.4581	4.9832	2.0225

Изменяя количество серверов, которыми располагает тот или иной пункт управления, а также количество подопераций, выполняемых на каждом этапе, будем получать значения количества серверов, необходимых для предоставления услуг файлового обмена и электронной почты на каждом этапе операции.

Литература:

1. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. – 2-е изд., стер. – М.: Наука. Гл. ред. физ. мат. лит., 1988, 208 с.

2. Москвин Б.В. Теория принятия решений: учебник. – СПб.: ВКА имени А.Ф. Можайского, 2005, 383 с.

3. Буренин А.Н., Легков К.Е. Современные инфокоммуникационные системы и сети специального назначения. Основы построения и управления: монография. – М.: ООО «ИД Медиа Паблишер», 2015, 348 с.

А.Н. Буренин, О.Е. Нестеренко, И.А. Ледянкин, К.Е. Легков

АЛГОРИТМ ОЦЕНИВАНИЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ РАСПАРАЛЛЕЛИВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ЗАДАЧИ

Научно-исследовательский институт «Рубин», г. Санкт-Петербург, Россия

Ключевые слова: вычислительная система, вычислительный комплекс, распараллеливание, вычислительная задача.

Произведён обзор направлений повышения производительности вычислительных систем. Рассмотрены различные формы представления как последовательных, так и параллельных алгоритмов. Рассмотрен алгоритм получения строгих параллельных форм алгоритма, а также особенности канонической формы представления. Представлен алгоритм оценивания целесообразности распараллеливания вычислительной задачи.

A.N. Burenin, O.E. Nesterenko, I.A. Ledyankin, K.E. Legkov

ALGORITHM ESTIMATION OF EXPEDIENCY PARALLELING OF THE COMPUTING TASK

Public corporation research Institute of "Ruby", St. Petersburg

Keywords: computing system, computer system, paralleling, computing task.

The review of the directions of increase of productivity of computing systems is made. Various forms of representation as consecutive are considered, and the parallel algorithms. The algorithm of receiving strict parallel forms of algorithm, and also feature of an initial form of representation is considered. The algorithm of estimation of expediency of a paralleling of a computing task is presented.

Введение

Рост масштабов и сложности решаемых задач вычислительными системами (ВС) в условиях ужесточения требований к качеству функционирования обуславливает необходимость поиска путей повышения производительности вычислительных комплексов (ВК), с целью обеспечения требуемого качества оперативного выполнения целевых задач.

Одним из основных направлений повышения производительности вычислительной техники является совершенствование элементной базы. В рамках традиционной элементной базы основным направлением повышения ее быстродействия является повышение быстродействия самих интегральных схем и снижение потерь и задержек сигнала на линиях связи.

Другим реальным направлением решения проблемы повышения производительности является распараллеливание алгоритмов с последующей одновременной обработкой по всем параллельным каналам.

Однако, при внедрении параллельных ВС возникают существенные трудности методического и технического характера. Во-первых, отсутствуют регулярные, обоснованные способы и алгоритмы распараллеливания решаемых задач, а во-вторых, возникают сложности управления параллельными процессорами, которые практически исключают возможности обеспечения эффективной перестраиваемости связей между ними [1, с. 18–20].

Таким образом, проблема обеспечения требуемого быстродействия может быть решена путём распараллеливания алгоритмов и процессоров с применением комплекса методов, рассматриваемых в теории алгоритмов ВС.

Основная часть

В процессе получения параллельной реализации вычислительной задачи, немаловажное значение имеет форма представления алгоритмов, как исходных - последовательных, так и параллельных.

В качестве наиболее популярной формы представления алгоритмов, является его вербальное представление в ALGOL-подобных текстах программ. Однако данная форма не лишена своих недостатков. В связи с необходимостью учёта особенностей компиляторов, для которых будет разрабатываться конечная программа.

Альтернативной формой всестороннего отражения процесса выполнение алгоритма на вычислительной системе, при заданных исходных данных, является его представление в виде направленного графа. Выполняемые операции служат вершинами этого графа, а ребра показывают необходимость непосредственного использования результата одной операции для исполнения другой [2, с. 191-197].

Для описания выполнения алгоритма вычислительной задачи на параллельной вычислительной системе используется строгая параллельная форма его представления. Данная форма формируется следующим образом [3]:

1. выявление вершин графа, в которые не входит ни одна дуга. Обозначение данных вершин индексом d;
2. исключение выявленных вершин из исходного графа;
3. если не обозначенных вершин не осталось, то производится построение графа строгой параллельной формы, иначе инкрементация значения индекса d и переход к выполнению п.1.

Блок-схема процесса получения строгих параллельных форм представлена на рисунке 1. Где S – множество операций исходной вычислительной задачи, а I(si) и O(si) — множества входных и выходных, соответственно, переменных, используемых операцией.

В результате выполнения данной последовательности возможно получение множества строгих параллельных форм, однако для любого ациклического мультиграфа существует единственная каноническая параллельная форма, т.е. удовлетворяющая условию:

$$\vartheta = k - 1 \qquad (1)$$

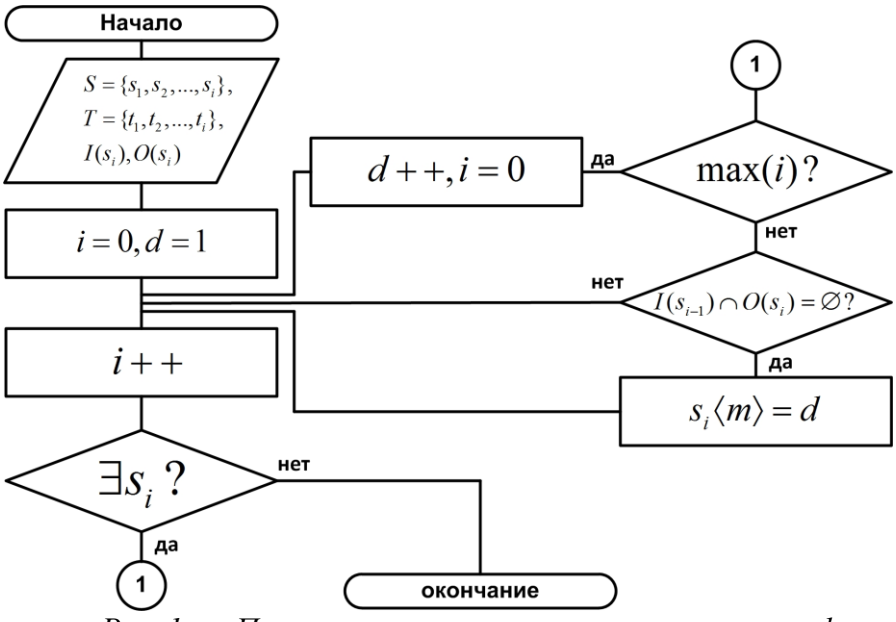


Рис. 1. — Процесс получения строгих параллельных форм

где, ϑ — длина критического (максимального) пути; k — высота полученной строгой параллельной формы.

Таким образом, можно сделать вывод, что каноническая форма обладает минимальной длительностью выполнения. Данная форма представления может быть использована для оценивания максимально- возможного значения ускорения (отношения времени выполнения исходной последовательной вычислительной задачи, ко времени её выполнения на параллельной ВС), которое может быть получено при распараллеливании вычислительной задачи.

Учитывая, что существуют алгоритмы вычислительных задач, которые в принципе не подлежат распараллеливанию, а также высокую трудоёмкость данного процесса, особую актуальность получают вопросы анализа вычислительных задач на степень их параллелизма.

Таким образом, обобщённый алгоритм оценивания целесообразности распараллеливания вычислительной задачи представлен на рисунке 2.

Заключение

Эффективное применение ПВС невозможно без использования соответствующих алгоритмов, способных распараллеливать вычислительные задачи в целях эффективного распределения и использования доступных ресурсов данных систем.

Рисунок 2. — Алгоритм оценивания целесообразности распараллеливания вычислительной задачи

Разработка новых высокопараллельных алгоритмов взамен существующих линейных – процесс перспективный со стороны концепции неограниченного параллелизма, позволяющей создавать высокоэффективные в теоретическом отношении алгоритмы, привлекающие своей абстрактностью математиков.

Литература:

1. Кузьмин С.З. Цифровая радиолокация. Введение в теорию. — Киев: Издательство КВіЦ, 2000. — 428с.: ил.;
2. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. — СПб.: БХВ-Петербург, 2002. — 608 с.: ил.;
3. Карпов В.Е. Введение в распараллеливание алгоритмов и программ // Компьютерные исследования и моделирование. — 2010. — Т. 2 № 3, С. 231–272.

А.А. Ваганова, А.И. Панычев

ОЦЕНКА ЗОН ЗАТЕНЕНИЯ, ФОРМИРУЕМЫХ ПРЕПЯТСТВИЯМИ В ОБЪЕМЕ ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ ОТРАЖЕННЫХ ОТ СТЕН ЛУЧЕЙ

Институт радиотехнических систем и управления,
Южный федеральный университет, г. Таганрог, Россия

Ключевые слова: беспроводная локальная сеть, лучевая трассировка, зона затенения, алгоритм.

Разработан алгоритм трехмерной трассировки лучей, позволяющий предварительно оценить зоны затенения, формируемые находящимися в помещении препятствиями для лучей, отраженных от стен помещения. Использование предложенного алгоритма на этапе частотно-территориального планирования беспроводной локальной сети позволяет существенно упростить энергетический расчет зоны покрытия сети.

A.A. Vaganova, A.I. Panychev

ESTIMATION OF SHADOW ZONES FORMED BY THE OBSTACLES INSIDE THE ROOM FOR THE RAYS REFLECTED BY THE WALLS

Institute of Radio Engineering Systems and Control,
Southern Federal University, Taganrog, Russia

Keywords: wireless local area network, ray tracing, shadow zone, algorithm.

The algorithm of three-dimensional ray tracing, enabling the preliminary estimation of shadow zones formed by the obstacles inside the room for the rays reflected by the walls is developed. Application of the proposed algorithm on the stage of planning of wireless local area network leads to significant simplification of coverage area energy calculation.

При расчете беспроводной локальной сети связи внутри помещения определяющую роль играет многолучевой характер распространения радиоволн, обусловленный конструкционными особенностями объекта.

Подход к оценке уровня радиосигналов в помещениях, основанный на оригинальном алгоритме трехмерной лучевой трассировки, предложен и развит в [1-4]. Ряд работ [5-10] посвящен решению подобных задач в квазиоптической области. Геометрооптический синтез лучевой траектории проникновения радиосигналов в смежные помещения, обусловленного механизмом преломления электромагнитных волн, описан в [11-13]. Статьи [14-16] посвящены моделированию распределения интенсивности электромагнитного поля в помещении с учетом поляризации поля.

Возможность предварительной оценки зон затенения в помещении позволяет уже на первом этапе частотно-территориального планирования исключить эти зоны из рассмотрения, что приводит к существенному упрощению расчета интенсивности поля.

Рассматривается модель помещения в виде прямоугольного параллелепипеда, внутри которого расположены три препятствия прямоугольной формы (рисунок 1). Внутри помещения в точке Tx расположен передатчик сигнала. Необходимо определить области тени, которые возникают на пути отраженных от стен помещения лучей из-за наличия препятствий.

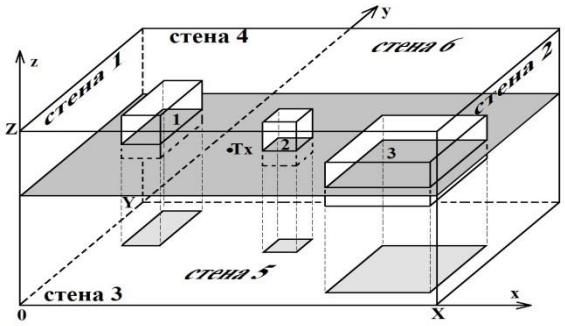


Рисунок 1 – Постановка задачи

Для решения задачи разработан алгоритм трехмерной трассировки лучей в помещении, основанный на следующих положениях [1, 2]:

1) отражение, преломление и дифракция радиоволн описываются на основе методов геометрической оптики, зеркального изображения и геометрической теории дифракции;

2) реальные объекты моделируются простейшими геометрическими телами, для которых известны решения модельных задач отражения и дифракции;

3) используется принцип модульности внутреннего пространства здания, в соответствии с которым весь объем разделяется на отдельные кластеры. Простейшим кластером является полый прямоугольный параллелепипед.

Другие варианты кластеров образуются на основе базового и моделируются круговым цилиндром, произвольным шестигранником, призмами с различным основанием и другими телами. Для каждого изолированного кластера выполняется лучевая трассировка радиоволн, учитывающая его геометрические особенности, и формируются условия тени для каждого луча внутри кластера. Это позволяет исключить из рассмотрения те области пространства, где луч данной структуры отсутствует, и тем самым оптимизировать процедуру трассировки лучей.

Трассировка лучей в кластере основана на алгоритмах, формирующих области тени от препятствия для луча выбранной структуры. Эти алгоритмы базируются на процедуре построения области тени за плоской фигурой, с помощью которых аппроксимируется поверхность препятствия. В случае, когда препятствие моделируется многогранником, гранью поверхности является плоский многоугольник.

Алгоритм проверки, находится ли выбранная точка пространства в области тени, отбрасываемой плоским *N*-угольником, состоит в следующем (рисунок 2).

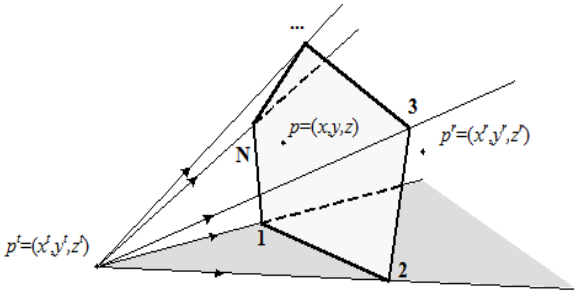


Рисунок 2 – К алгоритму формирования тени, образуемой плоским многоугольником

Исходными данными являются: координаты точки расположения источника радиоволн $p^t=(x^t, y^t, z^t)$; координаты точки расположения приемника $p^r= (x^r, y^r, z^r)$, для которой проверяется принадлежность области тени; координаты вершин **1**, **2**, **3**, **…**, **N**, определяющих положение многоугольника в пространстве.

На первом шаге проверяется, расположены ли точки p^t и p^r по одну сторону от плоскости многоугольника. Если да, то вырабатывается решение, что точка p^r не принадлежит области тени. В противном случае проверка продолжается. Сначала формируются координаты $p=(x, y, z)$ произвольной точки, принадлежащей многоугольнику. Затем проверяется, находятся ли точки p и p^r по одну сторону от плоскости, определяемой тремя точками – источником p^t и двумя соседними вершинами многоугольника (на рисунке 2 представлен случай, когда плоскость проходит через вершины 1, 2). Такая проверка производится последовательно для всех сторон многоугольника. Если хотя бы для одной из пар соседних вершин точки p и p^r окажутся по разные стороны от плоскости, значит, точка p^r не принадлежит области тени и процедура прекращается. Таким образом, в алгоритме минимальное количество сравнений равно единице, а максимальное составляет N+1.

На рисунке 3 представлены области тени, формируемые препятствиями для лучей, отраженных от одной из стен, на высоте, равной высоте расположения передатчика. Рассмотрение отражения от каждой стены по отдельности позволяет сделать выводы о корректности работы предложенного алгоритма и дает наглядное представление о формировании общей картины затенения в помещении, которая изображена на рисунке 4.

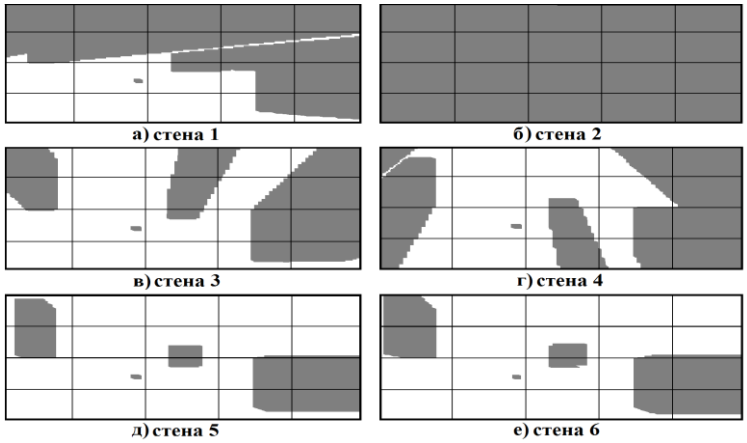


Рисунок 3 – Области тени для луча, отраженного от одной из стен

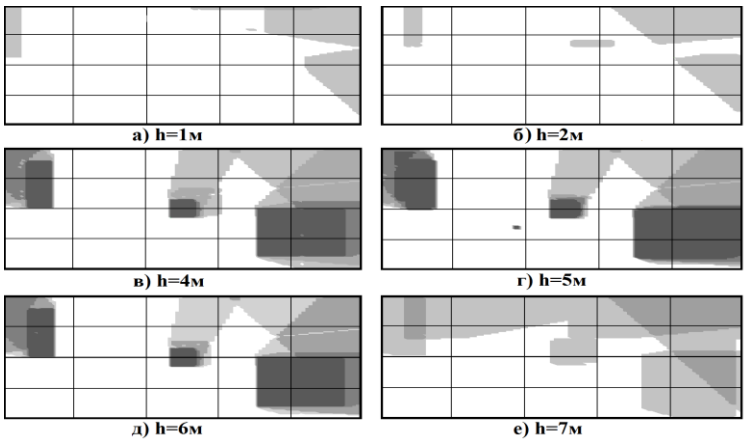


Рисунок 4 – Области тени для отраженного луча на различной высоте

На рисунке 4 представлены картины затенения, полученные для различных по высоте горизонтальных сечений помещения. Рисунки 4,а и 4,б иллюстрируют области тени, сформированные препятствиями для отраженных от стен лучей в области,

расположенной ниже как препятствий, так и источника сигнала. На рисунках 4,в-д изображены зоны тени в случае, когда препятствия расположены в рассматриваемой области пространства, при этом рисунок 4,г соответствует сечению, в котором находится передатчик. На данных рисунках видно, что зоны затенения создают все три препятствия. Рисунок 4,е иллюстрирует картину затенения, сформировавшуюся выше препятствий.

Анализ полученных результатов показывает, что они полностью соответствуют постулатам геометрической оптики и свидетельствуют о правильности работы предложенного алгоритма.

Разработанный алгоритм позволяет предварительно оценить зоны затенения, формируемые находящимися в помещении препятствиями для лучей, отраженных от стен помещения. Таким образом, использование предложенного алгоритма на этапе частотно-территориального планирования беспроводной локальной сети позволит существенно упростить энергетический расчет зоны покрытия сети.

Литература

1. Панычев А.И. Трехмерное моделирование зоны радиопокрытия WLAN в помещении // Техника радиосвязи. – 2014. – Вып. 2 (22). – С. 23-32.

2. Панычев А.И. Алгоритм трехмерной трассировки радиоволн локальной беспроводной сети // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2012. – № 11 (136) . – С. 31-41.

3. Панычев А.И. Анализ распространения сигналов MIMO-системы в условиях ограниченного пространства // Рассеяние электромагнитных волн: Межвед. сб. науч.-техн. статей. Вып. 16. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010. – С. 5-12.

4. Панычев А.И. Трассировка многолучевого распространения радиоволн внутри зданий // Вопросы специальной радиоэлектроники. – 2012. – Вып. 1. – С. 182-187.

5. Грищенко С.Г., Кисель Н.Н, Ткачёва А.С. Электродинамические модели рассеивателей, находящихся вблизи плоской границы раздела сред // Труды международной научной конференции «Излучение и рассеяние электромагнитных волн» ИРЭМВ-2011. – Таганрог. – ТТИ ЮФУ. – 2011, – С. 209-213.

6. Грищенко С.Г. Рассеяние электромагнитной волны на теле вращения с многослойным покрытием в квазиоптической области // Радиотехника и электроника. – 1993. - Т. 38. № 8. - С. 1370-1378.

7. Грищенко С.Г. Исследование характеристик рассеяния тел вращения произвольной формы в квазиоптической области // Известия вузов – Радиоэлектроника. – 1993. - Т. 36. – № 2. - С. 69-72.

8. Грищенко С.Г., Кисель Н.Н, Ваганова А.А. Рассеяние электромагнитных волн телом вращения, расположенным на многослойном полупространстве // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2013. – №11. – С.141-150.

9. Grishchenko S.G., Kisel N.N. Research of the Underlying Surface Model // 25th Int. Crimean Conference «Microwave & Telecommunication Technology» (CriMiCo’2015). – 2015. 6-12 September. – Sevastopol, Crimea. – V. 1. – P. 1126-1127.

10. Grishchenko S.G., Kisel N.N. Microwave Model of a Scatterer, located on the underlying surface // 25th Int. Crimean Conference «Microwave & Telecommunication Technology» (CriMiCo’2015). – 2015. 6-12 September. – Sevastopol, Crimea. – V. 1. – P. 1198-1199.

11. Панычев А.И., Дубинская И.В. Синтез лучевой траектории проникновения сигналов WLAN в смежные помещения // Известия ЮФУ. № 5(142), 2013. С. 116-122.

12. Панычев А.И., Ваганова А.А. Синтез траектории лучевого преломления сигналов локальной беспроводной сети связи на элементах конструкций здания // В кн.: Труды Международной научной конференции «Излучение и рассеяние электромагнитных волн ИРЭМВ-2015». Ростов-на-Дону. Изд-во ЮФУ. 2015. С. 396-400.

13. Panychev A.I., Vaganova A.A. Three-dimensional Tracing of WLAN Signals Between Rooms // 25th Int. Crimean Conference «Microwave & Telecommunication Technology» (CriMiCo’2015). – 2015. – 6-12 September. – Sevastopol, Crimea. – V.1. – P. 211-

212.

14. Панычев А.И. Учет поляризационных эффектов в каналах системы WLAN // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2013. – № 5 (142). – С. 215-220.

15. Панычев А.И., Дубинская И.В. Анализ интенсивности сигналов локальной беспроводной сети связи в смежных помещениях // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2013. – № 11 (148). – С. 44-50.

16. Панычев А.И. Учёт поляризационных эффектов в канальной матрице локальной MIMO-системы // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2014. – № 11 (16

О.В. Гончарова, А.Ю. Опарин

РАЗВИТИЕ ОТРАСЛИ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИИ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: информационные технологии, новые технологии, уровень проникновения широкополосного доступа, информационное общество.

В статье рассмотрены проблемы и актуальные тенденции современного информационного общества, представлены основные задачи отрасли инфокоммуникаций, определены основные тенденции в формировании инфокоммуникационных технологий в России на 2016-2020гг.

O.V. Goncharova, A.Yu. Oparin

THE DEVELOPMENT OF THE ICT INDUSTRY IN RUSSIA

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: information technology, new technologies, penetration rate of broadband access, information society.

The article considers problems and trends of the modern information society, presented the main challenges of the telecommunications industry and identifies main trends in the formation of information and communication technologies in Russia to 2016-2020y.

Теле- и инфокоммуникации, информационные технологии являются сферой, подверженной постоянным, стремительным, глобальным изменениям. Отрасль инфокоммуникационных технологий, проникает во все сферы деятельности человека (личная жизнь, работа, досуг), является одной из самых значимых по степени влияния на нашу жизнь, социальную сферу, экономику, имидж и статус страны в мировом сообществе.

Широкомасштабное разворачивание технологий высокоскоростной связи и Internet-доступа является катализатором развития инфокоммуникационых проектов, создает синергетический, мультипликативный эффект на другие отрасли экономики, способствует ускорению и масштабированию технологического прогресса и в конечном

счете обеспечивает рост ВВП как отдельных регионов, так и страны в целом. Страны с более совершенной теле- и инфокоммуникационной инфраструктурой привлекают больше аутсорсинговых компаний и иностранных инвесторов.

Правительство Российской Федерации признает развитие отрасли телекоммуникаций и связи одним из приоритетных направлений и ставит стратегические задачи по обеспечению высокоскоростного широкополосного доступа в Интернет (ШПД), мобильной связи четвертого поколения (4G) и внедрению цифровых и электронных услуг на территории всей страны.

Эффективное использование предоставляемых возможностей, опосредованных новыми технологиями связи, надежными широкополосными сетями и внедрение инновационных пользовательских приложений определяет платформу прежде всего для:

- улучшения коммуникационной инфраструктуры страны, определяющих создание новых сервисов для обслуживания населения, деятельности бизнеса и государственных учреждений;
- подключения и адаптации к социальной и бизнес-активности удаленных и малочисленных регионов,
- ускорения информационного обмена, распространения электронных сервисов и появления новых форм коммуницирования населения и предприятий между собой, муниципальными службами, медицинскими и образовательными учреждениями.

Развитие новых технологий и инновационных услуг, рост информатизации и технологической образованности общества, повышение качества и удобства связи, мобилизует повышение производительности труда, стимулирование создания новых рабочих мест и в целом улучшать социальную сферу и качество жизни населения.

На нынешнем этапе, Россия по сценарию технологического развития повторяет глобальные международные тренды: быстрыми темпами развиваются высокоскоростные технологии связи и доступа к интернету; растет предложение и потребление инфокоммуникационных услуг; увеличивается спрос на разнообразный контент.

Сектор ИКТ в ВВП России к 2020 году будет занимать примерно 2,8%, по сравнению с другими странами эта доля невелика и поэтому Россия в этом отношении обладает серьезным потенциалом роста. В настоящее время объем рынка мобильной связи в разы превышает объемы таких услуг как фиксированный доступ в Интернет и фиксированная телефония.

Сейчас уровень проникновения широкополосного доступа (ШПД) в Интернет в Москве и крупнейших городах сопоставим с уровнем крупнейших мировых столиц: к примеру, в 2013 году среди столиц Москва находилась на 9 строчке рейтинга с проникновением 76%, отставая от Лос-Анджелеса на 11% и опережая Берлин на 14%. По итогам 2014 года в Москве услугой широкополосного доступа в Интернет пользовались 80% домохозяйств, а рост подключений составил 11%.

В целом по стране, по итогам 2014 года услугой широкополосного доступа в Интернет пользовались около 39% российских домохозяйств (21,7 млн.), из которых примерно 38% (8,3 млн. ДХ) приходились на города-миллионники. Около 18% пользователей сосредоточены в городах с населением от 500 тыс. до 1 млн. чел. При этом доходы российских провайдеров (операторов) в частном сегменте будут увеличиваться в среднем на 12% в год. При этом рост проникновения будет постепенно замедляться, и каждый его процент будет даваться труднее, в основном за счет подключения небольших городов и населенных пунктов. По словам главы Минкомсвязи Николая Никифорова, будет создан публичный реестр населенных пунктов, в которых граждане не имеют доступа к современным услугам связи.

Россия по уровню проникновения ШПД еще значительно отстает от стран-лидеров – в странах Европы проникновение составляет в среднем 72%, а в США 78%, но при этом, среди европейских стран Россия занимает 3 место по числу пользователей, отставая от Германии и Франции на 5,5 и 0,9 млн. подключений соответственно.

По итогам 2014 года лидером по числу абонентов ШПД в мировом пространстве является Китай, в котором насчитывается 155,5 млн. подключенных домохозяйств. Десятку лидеров замыкает Италия – около 16,3 млн. подключений. Россия за прошедший год поднялась с 7 на 6 место, опередив Англию почти на миллион абонентов.

Проникновение услуги в государственном секторе в 2014 году достигло 94%. При этом совокупный объем рынка в госсекторе будет снижаться на 7-9% в год, что связано в первую очередь уменьшением количества выделяемых бюджетных средств, а также повышением требований к экономической обоснованности стоимости проектов.

На сегодняшний день, на рынке фиксированной связи сложилась неоднозначная ситуация, результатом которой становится отток абонентов к операторам мобильной связи, предлагающих более выгодные тарифы, но, несмотря на это, фиксированная телефонная связь в России остается высоко востребованной и предоставляется в полном объеме и с надлежащим качеством.

За последние годы мобильный Интернет (услуги передачи данных) являлся самым быстрорастущим и эффективным сегментом дополнительных услуг в сетях сотовой связи России. Это обусловлено такими факторами как: развертывание сетей третьего и четвертого поколения, увеличение пользовательской аудитории и потребляемого ими трафика. Доходы от услуг мобильного доступа в Интернет растут также за счет значительного роста продаж мобильных устройств (планшетов и смартфонов). Помимо этого, рост доходов операторов вызван следующими факторами: увеличением популярности мобильных приложений и конвергенцией интернет пространства.

Проекты в области развития ИКТ являются общественно и национально значимыми для каждого государства. Их реализация помимо прямого экономического эффекта от внедрения новых технологий, способна повлиять на место, занимаемое страной в рейтингах по уровню развития ИКТ. Активная поддержка призвана создавать благоприятные условия для совместной работы правительственных органов, операторов-поставщиков новых телекоммуникационных услуг и частных инвесторов и стимулировать развитие инфокоммуникационной инфраструктуры, что, в конечном счете, должно обеспечить ежегодный рост ВВП России и предоставить пользователям услуги международного уровня.

Период 2016-2020 гг. должен стать ключевым в формировании положительного имиджа России в области инфокоммуникационных технологий. Это возможно благодаря: планомерному крупномасштабному запуску технологий связи 4 поколения (LTE), - обеспечению технического доступа к современным массовым цифровым услугам и стимулированию их использования, активному партнерству с западными лидерами по внедрению успешных бизнес-моделей, маркетинговых практик и способов монетизации новых видов услуг, формированию современного инфокоммуникационного образования, повышению технологической грамотности населения. Немаловажным фактором, негативно влияющим на уровень распространения информационных технологий и развитие информационного общества в России, является невысокий уровень развития многих субъектов Российской Федерации. Так, сохраняется дифференциация в использовании информационных технологий населением в различных регионах.

Для ускоренного развития в России информационного общества необходимо обеспечить снижение стоимости предоставляемых населению услуг на основе информационных технологий с одновременным повышением их качества и уровня доступности на основе развития конкуренции между операторами связи и поставщиками оборудования.

Литература:

1. Гончарова О.В. Методология оценки конкурентоспособности инфокоммуникационного предприятия. – Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. 2015. №2.

***А.В. Горовой, **А.В. Елисеев, А.Г. Жуковский, *Н.Ю. Музыченко**

АДАПТИВНЫЙ АЛГОРИТМ ОДНОКАНАЛЬНОЙ ПЕЛЕНГАЦИИ

*ФГУП «Ростовский-на-Дону НИИ радиосвязи» ФНПЦ, г. Ростов-на-Дону, Россия
**Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: амплитудный метод пеленгации, пеленгационная характеристика, суммарно-разностный метод.

Предложен алгоритм обработки сигналов при одноканальной пеленгации. Алгоритм обеспечивает повышение точности измерения угловых координат и точности работы системы автоматического сопровождения по направлению на основе последовательного изменения вида и, соответственно, крутизны пеленгационной характеристики в ходе поэтапного решения задач обнаружения сигнала и слежения за угловыми координатами.

***A.V. Gorovoy, **A.V. Eliseev, A.G. Zhukovskiy, *N.Yu. Muzychenko**

AN ADAPTIVE ALGORITHM FOR SINGLE-CHANNEL DIRECTION FINDING

* Federal State Unitarian Enterprise Scientific Research Institute of Radio Communication – Federal Scientific Production Center, Rostov-on-don, Russia
**Don state technical University, Rostov-on-don, Russia

Keywords: amplitude method of direction finding, direction-finding characteristic, sum-difference method.

The algorithm of signal processing single-channel direction finding. Algorithm provides improved accuracy of measurement of angular coordinates and the accuracy of work of system of automatic accompaniment in the direction on the basis of consistent changes in the type and, respectively, the slope of DF characteristics in the stepwise solution of problems of signal detection and tracking angular coordinate.

Введение

Для измерения угловых координат (УК) источника радиоизлучения (ИРИ) широко применяются амплитудные и фазовые методы [1-3]. Для повышения качества одноканальных пеленгаторов целесообразно исследовать возможность повышения точности измерений УК и слежения за УК, перемещающегося в пространстве ИРИ за счет управления видом пеленгационной характеристики.

Постановка задачи

Пусть имеется фазированная антенная решетка (ФАР), обеспечивающая последовательное во времени формирование четырех диаграмм направленности антенны (ДНА), симметрично смещенных относительно равносигнального направления (РСН) на угол ε.

Полагаем, что напряжение на выходе ФАР при формировании конкретного луча будет иметь вид

$$u_i(t) = U_m F\left(\varepsilon_i + \alpha_ц(t)\right)\cos\left(\omega t + \varphi\right) + n_i(t), \quad i = \overline{1,4},$$

где U_m – амплитуда принимаемого сигнала при условии, что направление на цель совпадает с направлением максимума ДНА; $F\left(\varepsilon_i + \alpha_ц(t)\right)$ – диаграмма направленности i-го луча в полярной системе координат; ε_i – угол, характеризующий отклонение максимума ДНА от РСН; $\alpha_ц(t)$ – угол, характеризующий мгновенное отклонение

направления на ИРИ от РСН; $n_i(t)$ – гауссовский шум, соответствующий i-му положению луча ФАР, с заданными статистическими характеристиками: математическим ожиданием $m_ш = 0$ и дисперсией $\sigma_ш^2$.

Полагаем, что заданы требуемые значения вероятности правильного обнаружения сигнала D и вероятности ложной тревоги F.

Требуется: разработать алгоритм обработки сигналов при одноканальной амплитудной пеленгации, обеспечивающий последовательное изменение вида пеленгационной характеристики в ходе поэтапного решения задач обнаружения сигнала и последующего автоматического слежения за УК подвижного ИРИ.

Разработка алгоритма

Рассмотрим далее задачу пеленгации в одной плоскости, то есть при обработке сигналов от двух последовательно формируемых лучей

$$\begin{aligned} u_1(t) &= U_m F\left(\varepsilon + \alpha_ц(t)\right)\cos\left(\omega t + \varphi\right) + n_1(t), \\ u_2(t) &= U_m F\left(\varepsilon - \alpha_ц(t)\right)\cos\left(\omega t + \varphi\right) + n_2(t). \end{aligned} \quad (1)$$

В общем случае в (1) амплитуда U_m принимаемого сигнала и φ являются случайными функциями [1, 2]. После процедуры амплитудного детектирования сигналы (1) примут вид

$$\begin{aligned} U_1(t) &= U_m F\left(\varepsilon + \alpha_ц(t)\right), \\ U_2(t) &= U_m F\left(\varepsilon - \alpha_ц(t)\right). \end{aligned} \quad (2)$$

Будем полагать, что задача пеленгации и слежения за УК ИРИ будет решаться в два этапа для последовательного достижения двух целей:

1. Оптимального обнаружения сигнала от ИРИ на основе анализа суммарного сигнала $U_\Sigma(t) = U_1(t) + U_2(t)$ и последующего слежения за УК ИРИ с использованием разностного сигнала $U_\Delta(t) = U_1(t) - U_2(t)$, нормированного сигналом $U_\Sigma(t)$ для исключения зависимости сигнала рассогласования от изменения энергетики входного сигнала, обусловленного изменением дальности до объекта и другими причинами.

2. Повышения чувствительности системы АСН и, соответственно, снижения ошибки слежения на основе использования в качестве сигнала рассогласования разностного сигнала $U_\Delta(t)$, нормированного «кореньквадратным» сигналом $U_{SQRT}(t) = \left(U_1(t)U_2(t)\right)^{0.5}$.

Для достижения первой цели последовательно решаются две задачи:

1. Обнаружение сигнала путем анализа суммарного сигнала $U_\Sigma(t)$ оптимальным приемником. При этом используется алгоритм приема сигнала со случайными амплитудой и начальной фазой [1, 2]. Согласно алгоритму оптимального приема проверяется условие [1, 2]:

$$Z_{opt}\left(U_\Sigma(t)\right) \geq q_{пор.}, \quad (3)$$

где $Z_{opt}\left(U_\Sigma(t)\right)$ – выходной сигнал оптимального приемника; $q_{пор.}$ – порог обнаружения, определяемый из условия [1]

$$q_{пор.} = \frac{\log F}{\log D} - 1.$$

Значение $q_{пор.}$ для типовых значений D и F может быть определено по графикам характеристик обнаружения [1].

2. Слежение за УК подвижного ИРИ на основе использования суммарно-разностного метода [1, 2] с пеленгационной характеристикой вида

$$F_{ПХ1}=\frac{F(\alpha+\varepsilon)-F(\alpha-\varepsilon)}{F(\alpha+\varepsilon)+F(\alpha-\varepsilon)}, \quad (4)$$

где $F(\alpha+\varepsilon)$, $F(\alpha-\varepsilon)$ – диаграмма направленности луча в декартовой системе координат, смещенная от РСН, заданного углом α, соответственно, на величину (ε) и $(-\varepsilon)$.

Для достижения второй цели после обнаружения сигнала на основе (3) и выполнения процедуры захвата системы АСН с пеленгационной характеристикой (4) осуществляется изменение вида пеленгационной характеристики для повышения её крутизны

$$F_{ПХ2}=\frac{F(\alpha+\varepsilon)-F(\alpha-\varepsilon)}{\left(F(\alpha+\varepsilon)F(\alpha-\varepsilon)\right)^{0.5}}. \quad (5)$$

Переход к использованию пеленгационной характеристики вида (5) осуществляется при выполнении критерия

$$Z_{opt}\left(U_{SQRT}(t)\right)\geq q_{пор.}. \quad (6)$$

С учетом (2)-(6) алгоритм формирования сигнала рассогласования, подаваемого на исполнительные органы системы АСН, будет иметь вид:

$$u_{рег.}(t)=\begin{cases}\dfrac{U_{\Delta}(t)}{U_{\Sigma}(t)}, \text{ если } \left(Z_{opt}\left(U_{\Sigma}(t)\right)\geq q_{пор.}\right)\wedge\left(Z_{opt}\left(U_{SQRT}(t)\right)<q_{пор.}\right);\\ \dfrac{U_{\Delta}(t)}{U_{SQRT}(t)}, \text{ если } Z_{opt}\left(U_{SQRT}(t)\right)\geq q_{пор.}\end{cases} \quad (7)$$

Оценим изменение значения крутизны пеленгационной характеристики вида (5) по сравнению с (4).

Крутизна пеленгационной характеристики на РСН определяется следующим выражением [1, 2]:

$$S_{ПХ}=\left|\frac{dF_{ПХ}}{d\alpha}\right|_{\alpha=0}. \quad (8)$$

С учетом (4) и (8) получим

$$S_{ПХ1}=\left|\frac{dF_{ПХ1}}{d\alpha}\right|_{\alpha=0}=\left|\frac{d}{d\alpha}\left(\frac{F(\alpha+\varepsilon)-F(\alpha-\varepsilon)}{F(\alpha+\varepsilon)+F(\alpha-\varepsilon)}\right)\right|_{\alpha=0}=\left|F'(\varepsilon)\right|. \quad (9)$$

С учетом (5) и (8) получим

$$S_{ПХ2}=\left|\frac{dF_{ПХ2}}{d\alpha}\right|_{\alpha=0}=\left|\frac{d}{d\alpha}\left(\frac{F(\alpha+\varepsilon)-F(\alpha-\varepsilon)}{\left(F(\alpha+\varepsilon)F(\alpha-\varepsilon)\right)^{0.5}}\right)\right|_{\alpha=0}=\left|2F'(\varepsilon)\right|. \quad (10)$$

Таким образом, пеленгационная характеристика (5) имеет крутизну в два раза превышающую значение крутизны пеленгационной характеристики вида (4), что является положительным эффектом.

Оценим изменение точности пеленгации методом сравнения при использовании пеленгационной характеристики вида (5).

Известно [1], что среднеквадратическая ошибка пеленгации методом сравнения пропорциональна крутизне $S_{ПХ}$ и отношению сигнал/шум по напряжению a:

$$\sigma_{\alpha}=\frac{1}{aS_{ПХ}}=\frac{1}{Q}. \quad (11)$$

Из (11) с учетом (9) и (10) следует, что применение пеленгационной характеристики вида (5) позволит снизить в два раза погрешность пеленгации на РСН.

Учитывая, что Q есть функция от величины ε смещения диаграммы направленности от РСН, то есть $Q = Q(\varepsilon)$, определим оптимальное значение ε^*, при котором

$$Q^* \to \max_{\varepsilon \in [\varepsilon \min,\, \varepsilon \max]} Q(\varepsilon),$$

из условия

$$\varepsilon_{opt} = \arg\max_{\varepsilon \in [\varepsilon \min,\, \varepsilon \max]} Q(\varepsilon), \tag{12}$$

где

$$Q(\varepsilon) = 2aF'(\varepsilon). \tag{13}$$

Будем полагать, что решается задача пассивной локации. В этом случае ДНА можно аппроксимировать колоколообразной кривой [1]:

$$F(\varepsilon) = F_E(\varepsilon) = \exp\left(-0.35\left(\frac{2\varepsilon}{\Theta}\right)^2\right), \tag{14}$$

где Θ – ширина ДНА.

Для определения ε^* решим уравнение

$$\frac{dQ(\varepsilon)}{d\varepsilon} = 0. \tag{15}$$

С учетом (13)-(15) по аналогии с [1] получим

$$-2a\left[0.7\left(\frac{2}{\Theta}\right)^2 \exp\left(-0.35\left(\frac{2\varepsilon}{\Theta}\right)^2\right) - 0.49\left(\frac{2}{\Theta}\right)^4 \varepsilon^2 \exp\left(-0.35\left(\frac{2\varepsilon}{\Theta}\right)^2\right)\right] = 0,$$

откуда

$$\varepsilon_{opt} = 0.6\Theta. \tag{16}$$

Для оценивания ошибки сопровождения системы автоматического слежения за целью по направлению используем формулу [1, 2]:

$$\sigma_\alpha^2 = \frac{1}{S_{ПХ}^2} T_И \Delta F_Э \frac{P_Ш}{P_C}, \tag{17}$$

где $P_Ш$ – мощность шумов на входе приемника; P_C – мощность сигнала на входе приемника; $T_И$ – период повторения импульсов; $\Delta F_Э$ – полоса пропускания следящей системы.

Из (17) следует, что при равных отношениях $\frac{P_C}{P_Ш}$ увеличение крутизны пеленгационной характеристики вида (5) позволит снизить и ошибку сопровождения.

Для оценки отношения $\frac{P_C}{P_Ш}$ можно использовать технологию последовательного измерения мощности смеси «сигнал+шум» $P_{СШ}$, принятой с направления на ИРИ и мощности шума $P_Ш$, принятого с направления «холодное небо». При этом под направлением «холодное небо» будем полагать направление ориентации максимума ДНА, в котором, по априорным сведениям, отсутствует излучение цели и других объектов, за исключением излучения «естественного фона».

С учетом сказанного отношение сигнал/шум определяется следующим образом

$$q = \frac{P_{СШ} - P_Ш}{P_Ш}.$$

Следует отметить, что предложенный алгоритм применим, когда измерения пеленгов содержат только случайные погрешности, в случае если измерения (1) содержат неисключенные мультиструктурные помехи, то для первичной обработки УК рекомендуется использовать алгоритмы, рассмотренные в работах [4-6].

Выводы

1.Разработанный двухэтапный алгоритм обработки сигналов при одноканальной пеленгации обеспечивает потенциальную возможность повышения точности пеленгации и слежения за угловым перемещением ИРИ, в условиях конкретного примера до двух раз, за счет изменения крутизны пеленгационной характеристики выполняемого на втором этапе функционирования, после обнаружения излучения, при условии соблюдения требуемых отношений сигнал/шум на входе приемного устройства.

2.Применение разработанного алгоритма целесообразно в пеленгаторах, предназначенных для мониторинга излучений динамичных объектов.

Литература

1. Теоретические основы радиолокации / Под ред. В.Е. Дулевича. – М.: Сов.радио, 1964. – 732с.

2. Джиоев А. Л., Яковленко В. В. Улучшение характеристик обзорного суммарно-разностного пеленгатора с ФАР на основе оптимизации пеленгационной характеристики // Общие вопросы радиоэлектроники. Ростов-на-Дону: ФГУП «РНИИРС». 2014. Вып. 1. С. 105 – 117.

3. Способ обработки сигналов при одноканальной амплитудной пеленгации [Электронный ресурс] / Аветисьянц В.А., Горовой А.В., Калинин Ю.Д., Ларионов Б.А., Музыченко Н.Ю., Тодуа Г.В., Фоминченко Г.Л.: пат. 2194287. Рос. Федерация. № 2000117117/09. заявл. 27.06.00. опубл. 10.12.02. URL: http:// www1.fips.ru/fips_servl/fips_servlet (дата обращения: 14.02.2016).

4. Булычев Ю.Г., Елисеев А.В. // Обработка измерений в условиях мультиструктурных помех // Автометрия. 2007. Т. 43. № 5. С. 26-38

5. Елисеев А.В. Алгоритм линейной фильтрации, устойчивый к сингулярным ошибкам // Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника. 2005. Т. 48. № 10. С. 20-29.

6. Булычев Ю.Г., Елисеев А.В. Алгоритм обработки измерений при кусочно-непрерывной помехе. Известия Российской академии наук. Теория и системы управления. 2007. № 2. С. 57-64.

И.Д. Григорьев, В.Г. Орлов

АНАЛИЗ ТИПОВ ПРИЛОЖЕНИЙ В АВИАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Московский Технический Университет Связи и Информатики, г. Москва, Россия

Ключевые слова: авиационные системы, беспроводные системы, гражданская авиация, приложения, качество обслуживания, наблюдение.

В статье описаны компоненты авиационной системы и их функции, а также обоснована актуальность рассматриваемых вопросов. На основании стандартизирующих документов определены основные типы работающих приложений и параметры качества обслуживания. Реализация механизмов качества обслуживания требуется для корректной работы приложений в системе, и установления возможности расширения системы.

I.D. Grigoryev, V.G. Orlov

APPLICATION TYPES ANALYSIS IN AVIATION SYSTEM

Moscow Technical University of Communications and Informatics, Moscow, Russia

Keywords: aviation systems, CNS/ATM, ICAO, wireless systems, civil aviation, quality of service, surveillance.

Article describes aviation system components and its functions, justified relevance the issues at stake. Identifies basic application types and quality of service parameters, on the base of current standards. Quality of service mechanisms is needed to maintain application work in a system and for establishing the ability of expanding this system.

В начале 1980-х годов, ИКАО (Международная организация гражданской авиации) признала усиливающиеся ограничения существующей навигационной системы и потребность в улучшениях. В 1983 году ИКАО создала FANS (Committee of Future Air Navigation Systems) с целью изучения и внедрения новых концепций и методов. FANS занялась разработкой новых систем CNS (Communications, Navigation and Surveillance) для управления воздушным движением (ATN) для организации связи земля-воздух преимущественно средствами цифрового канала передачи данных. ИКАО разработала архитектуру систем связи, которая удовлетворяла бы нуждам пользователей (авиакомпаниям и государствам).

Основой для внедрения и работы такой системы служит авионика. Авионикой называются электронные системы, располагающиеся на борту авиационного судна. Она занимается коммуникацией, навигацией, управлением множеством систем и является неотъемлемой частью современных летательных аппаратов.

В настоящее время данная архитектура частично внедрена в эксплуатацию[1]. В системе существует 6 главных компонентов:

1. Интерфейс пилота должен быть эффективным и простым во взаимодействии с системой передачи данных, помимо этого, организация взаимодействия пилот-контроллер требуют наличия крайне быстрого механизма. Использование цифрового канала передачи для предоставления интерфейса требует разработки таких процедур, при работе которых были бы минимизированы системные ошибки ввода.

2. Электроника авиалайнера является основой для работы цифровой системы передачи данных. Оборудование должно обрабатывать данные, принимаемые от интерфейса пилота, сенсоров и системы управления полетом, и направлять информацию в цифровой канал передачи данных в реальном времени. Оборудование также должно обрабатывать входящие извне сигналы от авторизованных источников.

3. Канал передачи данных воздух-земля и земля-земля может быть как ATN-совместимым, так и спутниковым, либо другим, соответствующим требованиям для работы с системой передачи. При передаче системой авиалайнера будет выбран наиболее подходящий путь на основании изменяющихся во времени параметров: географическое положение, стоимость передачи, задержка, пропускная способность и доступность соединения[2].

4. Канал воздух-земля будет соединен с системой управления воздушным движением через существующую наземную сеть связи. Сеть должна быть совместима с наборов протоколов, используемых в концепции ATN. Для передачи любых сообщений наземные ATN-маршрутизаторы должны выбрать наиболее подходящий канал.

5. Наземная система должна осуществлять связь и распространение информации о местоположении с минимальным участием диспетчера. Мониторинг совместимости, избегание коллизий, обработка ошибок и большое количество других функций, связанных с безопасностью и эффективностью управления воздушным трафиком выполняет

наземная система.

6. Интерфейс взаимодействия с контроллером содержит требуемые инструменты для композиции сообщений канала воздух-земля. Провайдеры авиационных систем проектируют и разрабатывают интерфейсы контроллеров, которые бы удовлетворяли их нуждам.

В рамках данной системы работает большое количество приложений, каждое из которых стандартизировано [3]. Data Link Initiation Capability (DLIC) предоставляет необходимую информацию для установки канала между наземной станцией и авиалайнером. Запуск приложения инициируется авиалайнером. Приложение выполняет следующие функции: вход в систему, выполнение инструкций по связи с наземными системами другого типа, локальное распространение информации, продвижение информации о входе в систему на земле.

Automatic Dependent Surveillance (ADS) – автоматическое зависимое наблюдение, данное приложение отвечает за наблюдение за положением воздушных судов, находящихся в океаническом пространстве и других зонах, где обеспечивается контроль управления трафиком без использования радара.

Controller-Pilot Data Link Communications (CPDLC) отвечает за организацию двустороннего обмена данными между авиадиспетчером и пилотом. Отправка CPDLC сообщения начинается с выбора адреса, выбора и, если необходимо, дополнения сообщения в отображаемом меню, либо другими способами, которые позволили бы организовать быструю компоновку сообщения и начало передачи. Сообщение может включать в себя разрешения на вход в воздушное пространство, ожидаемые разрешения, запросы, отчеты и иную информацию. Наиболее важным преимуществом работы данного приложения является снижение нагрузки на голосовой канал связи, поскольку эти данные в настоящее время передаются преимущественно с использованием аналогового голосового канала.

Data Link Flight Information Services (FIS) позволяет передавать информацию о полете, которая может быть предоставлена авиалайнеру в дискретной форме, например информация о погодных условиях, аэродромах и т.д. Такая информация поможет пилоту, усилив безопасность полета и улучшив ситуационное оповещение.

ATS Interfacility Data Communication (AIDC) обрабатывает информацию о приближающихся рейсах, границе района полетной информации. Также приложение занимается координацией условий пересечения границы и контролем трансфера.

Automatic Dependent Surveillance – Broadcast (ADS-B) - приложение наблюдения, занимающееся передачей таких параметров, как позиция и идентификация, широковещательным каналом для приема таких данных любыми наземными или воздушными пользователями.

На основании теоретических данных о распределении трафика для каждого из видов приложений можно определить эталонные требования к качеству обслуживания, указанные в табл. 1. Вдобавок к указанным условиям, всем приложениям требуется:

- Вероятность потери отправленного сообщения должна быть меньше или равна 10^{-6};
- Вероятность того, что после потери сообщения в системе, уведомление о потере не будет доставлено источнику должна быть меньше или равна 10^{-9};
- Вероятность ошибочного направления сообщения к получателю должна быть равна или меньше чем 10^{-7};

Таблица 1 – Требования к производительности для типов приложений.

Приложение	*Доступность (%)*	*Целостность*	*Надежность (%)*	*Непрерывность (%)*
DLIC	99.9	10^{-6}	99.9	99.9
ADS	99.996	10^{-7}	99.996	99.996
CPDLC	99.99	10^{-7}	99.99	99.99
FIS	99.9	10^{-6}	99.9	99.9
AIDC	99.996	10^{-7}	99.9	99.9
ADS-B	99.996	10^{-7}	99.996	99.996

В табл. 2 отображены различные уровни производительности, которые могут быть выбраны для предоставления вышеописанных сервисов в рамках существующей системы. В зависимости от предоставляемого уровня сервиса, любое государство может определить производительность, требуемую в рамках данной области, руководствуясь такими факторами как распределение авиалайнеров в воздушном пространстве (эшелонирование), плотность трафика и пути его следования.

Таблица 2 – Требования ко времени задержки передачи.

Уровни производительности	*Рекомендованная задержка передачи в режиме «точка-точка», сек*	*Задержка в 95% случаев в режиме «точка-точка», сек*	*Задержка в 99.996% случаев в режиме «точка-точка», сек*
A	0.5	0.7	1
B	1	1.5	2.5
C	2	2.5	3.5
D	3	5	8
E	5	8	12.5
F	10	15	22
G	12	20	31.5
H	15	30	51
I	30	55	90
J	60	110	180

Можно также определить рекомендацию, при которой ни одно сообщение в соединении «точка-точка» не должно передаваться от источника к получателю дольше, чем 30 секунд. Исключением могут служить исключительные ситуации: природные катаклизмы, террористическая атака.

Развитием и разработкой CNS/ATM системы в настоящее время непрерывно занимаются ученые по всему миру, совершенствуя как аппаратную, так и программную базу, стандартизируя и внедряя новые элементы системы. Количество приложений, работающих в системе, увеличивается, и в связи с этим, вопросы организации качества обслуживания выходят на первый план. Вышеописанное является достоверным признаком появления в ближайшем времени новых методов, которые позволят эффективнее и надежнее передавать данные в авиационных системах.

Литература

1. ICAO Doc 9750-AN/963, Глобальный аэронавигационный план на 2013 — 2018 гг., издание четвертое, 2013.

2. ETSI EN 302 842-1 VHF air-ground and air-air Digital Link (VDL) Mode 4 radio equipment; Technical characteristics and methods of measurement for aeronautical mobile (airborne) equipment, 2010.

3. ICAO Doc 9694-AN/955 Manual of Air Traffic Services Data Link Applications, 1st edition, 1999.

В.А. Гусева, С.А. Баранов

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТЕННЫХ РЕШЕТОК. ОСОБЕННОСТИ АДАПТИВНЫХ АНТЕННЫХ РЕШЕТОК ДЛЯ СИСТЕМ ПОДВИЖНОЙ СВЯЗИ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»,
г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: антенная решетка, адаптивная антенная решетка, смарт-антенна, диаграмма направленности, главный лепесток, боковые лепестки, помеховый сигнал.

Обозначено понятие антенной решетки, приведены варианты исполнения антенных решеток в зависимости от геометрии расположения излучателей. Указаны основные преимущества систем с адаптивными антенными решетками над системами с обычными антенными решетками. Дано понятие адаптивной антенной решетки и выделена их особенность. Пояснена работа диаграммы направленности адаптивной решетки и описана способность подавлять помеховые сигналы путем управления положениями нулей диаграммы направленности и уменьшения уровня боковых лепестков в направлении источников помех. Обоснована необходимость использования смарт-антенн в сотовых системах беспроводной связи.

V.A. Guseva, S.A. Baranov

RESEARCH OF ANTENNA LATTICES.FEATURES OF ADAPTIVE ANTENNA LATTICES FOR MOBILE COMMUNICATIONSSYSTEMS

Urals Technical Institute of Communications and Informatics
A branch of Siberian State University of Telecommunications and Informatics,
Yekaterinburg, Russia

Keywords: antenna lattice, adaptive antenna lattice, smart antenna, directional pattern, main petal, side petals, interfering signal.

The concept of antenna lattice is designated; options of execution of antenna lattices depending on radiators geometry arrangement are given. The main advantages of systems with adaptive antenna lattices over systems with conventional antenna lattices are specified. The concept of an adaptive antenna lattice is presented and the feature is marked out. The operation of directional adaptive lattice pattern is explained, and its ability to suppress interfering signals by means of zero directional pattern provisions and side petals level reduction in the direction of hindrances sources is described. Stipulated is smart antennas application for cellular systems of a wireless communications.

В настоящий момент времени антенные решетки широко распространены, элементами решеток могут быть как металлические и щелевые вибраторы, волноводы и спирали, так и зеркальные и рупорные антенны. Решетка из N элементов позволяет увеличить приблизительно в N раз коэффициент направленного действия антенны по сравнению с одиночным излучателем, а также сузить луч для повышения точности определения угловых координат источника излучения [1,С.152].

В зависимости от геометрии расположения излучателей, представлено на рисунке 1, антенные решетки подразделяются на линейные, дуговые, кольцевые, выпуклые (цилиндрические, конические и др.) [1,С.153].

Важное преимущество антенной решетки – возможность быстрого обзора пространства за счет качания луча антенны электрическими методами.

Помехозащищенность зависит от уровня боковых лепестков антенны и возможности подстройки его по помеховой обстановке [1,С.152].

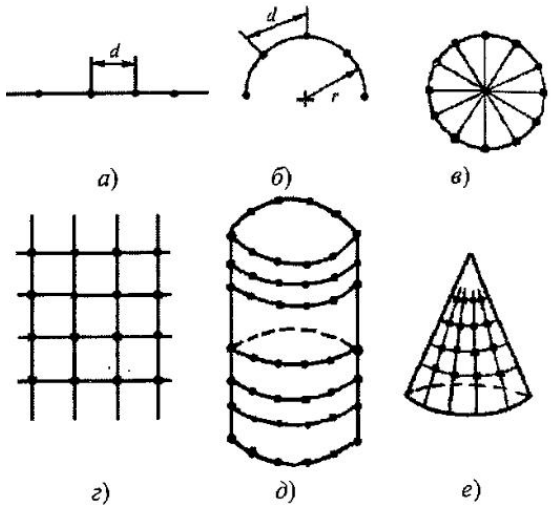


Рисунок 1. Антенные решетки: а) линейная; б) дуговая; в) кольцевая; г) плоская; д) цилиндрическая; е) коническая

Системы с антенными решетками чувствительны к отношению сигнал-шум, обусловленному неизбежным присутствием наряду с полезным сигналом мешающих сигналов, поступающих на вход по боковым и (или) главному лепесткам диаграммы направленности антенны. Эти сигналы могут создаваться как передатчиками помех, так и отражениями от местных предметов. Системы с адаптивными антенными решетками повышают эффективность приема полезного сигнала при наличии помех. Особенность таких решеток в том, что они способны без априорной информации о помеховой ситуации автоматически обнаружить присутствие источников помех и подавлять их сигналы на выходе, улучшая тем самым прием полезного сигнала. Использование в системах адаптивных антенных решеток повышает надежность системы больше, чем использование обычных антенных решеток [2, С.9].

Адаптивная антенная решетка состоит из многоэлементной антенной решетки и адаптивного приемно-передающего устройства – процессора, осуществляющего автоматическую подстройку диаграммы направленности для повышения эффективности приема полезного сигнала. Диаграмма направленности обычной антенной решетки при выходе из строя одного из элементов может существенно исказиться из-за увеличения уровня боковых лепестков. В адаптивной решетке за счет автоматической подстройки остальных элементов уровень боковых лепестков будет уменьшен до допустимого. Подавление помехового сигнала достигается за счет управления положениями нулей диаграммы направленности и уменьшения уровня боковых лепестков в направлении источников помех. Условия приема полезного сигнала при этом не ухудшаются из-за поддержания неизменной формы главного лепестка диаграммы. Такая исключительная способность подавления помех является основным преимуществом систем с адаптивными антенными решетками перед другими системами, в которых для получения сравнимых величин подавления требуются сигналы с большим произведением длительности полезного сигнала и на полосу пропускания. Адаптивные антенные решетки иногда называются «самообучающимися», так как в них, в отличие от обычных решеток, осуществляется подстройка характеристик в соответствии с поступающей информацией о сигнале [2, С.10].

Адаптивная антенна осуществляет сканирование своей диаграммы направленности до обнаружения оптимального направления (в направлении максимального соотношения сигнал-шум). В этом случае максимум диаграммы направленности идеально совпадает с направлением на источник полезного сигнала. С помощью алгоритмов цифровой обработки сигналов адаптивные решетки обеспечивают прием полезного сигнала под любым углом прихода. Однако величина получаемого на выходе решетки отношения сигнал-смесь помехи с шумом сильно зависит от диаграмм отдельных излучателей решетки расстояния между ними [3, С.38].

Адаптивные антенные решетки изучаются несколько десятилетий. Основные усилия направляются на разработку решеток для систем связи, которые могли бы обеспечить помехозащищенность, надежное обнаружение сигнала и его отслеживание.

В англоязычной литературе адаптивная антенная решетка называется «smart antenna», что в переводе на русский язык означает «умная антенна».

В связи с многократным использованием частоты в сотовых системах беспроводной связи необходимо решать проблему помехозащищенности. По мере развития систем беспроводной связи эту проблему пытались решить с помощью схем множественного доступа, канального кодирования и частотной коррекции, а также использования смарт-антенн [3, С.47].

Смарт-антенна формирует диаграмму направленности с максимумом на абонента и с провалами на источники мешающих сигналов. Для получения строгой ориентации диаграммы направленности смарт-антенны на источник полезного сигнала с одновременным подавлением помеховых сигналов цифровой сигнальный процессор, на основании величины временных задержек, вычисляет направление на источник излучения полезного сигнала с последующей корректировкой сигналов по фазе и усилению [3, С.49].

Цифровой сигнальный процессор, расположенный на базовой станции, работает совместно с антенной решеткой и отвечает за настройку различных параметров системы с целью фильтрации какой-либо интерференции или помеховых сигналов с одновременным улучшением качества связи. Так происходит адаптивное формирование диаграммы направленности с учетом динамической реакции системы на меняющиеся условия распространения сигнала. Принцип формирования диаграммы направленности заключается в таком взвешивании предаваемых сигналов, чтобы на приемнике осуществлялась конструктивная суперпозиция различных частей сигнала. Чтобы реализовать формирование диаграммы направленности должны иметься необходимые данные о приемном канале связи [3, С.50].

Литература:

1. Воскресенский Д.И., Гостюхин В.Л., Максимов В.М., Пономарев Л.И. Устройства СВЧ и антенны / Под ред. Д.И. Воскресенского. Изд. 2-е, доп. и перераб. – М.: Радиотехника, 2006. – 376 с.

2. Монзинго Р.А., Миллер Т.У. Адаптивные антенные решетки: Введение в теорию: Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1986. – 448 с.

3. Баланис К.А., Иоанидес П.И. Введение в смарт-антенны – М.: Техносфера, 2012. – 200 с.

В.А. Данилов, *Л.В. Данилова

ПОДАВЛЕНИЕ НЕГАУССОВСКИХ ПОМЕХ НЕЛИНЕЙНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ С ХАРАКТЕРИСТИКОЙ СТЕПЕННОГО ТИПА

Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, г. Ростов-на-Дону, Россия
*Ростовский государственный университет путей сообщения, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: негауссовская помеха, амплитудная характеристика, эффективность подавления, когерентное накопление

Выполнен анализ характеристик эффективности амплитудного подавления негауссовских помех с применением нелинейного преобразователя степенного типа. Анализируются варианты схем с когерентным накопителем сигнала в широкополосном и в полосовом вариантах. Полученные результаты конкретизируются для негауссовской помехи синусоидального типа. Показано, что применение нелинейного преобразователя степенного типа обеспечивает достаточно высокую эффективность подавления негауссовской помехи, которая существенно увеличивается с ростом показателя степени и зависит от спектра негауссовской помехи.

V.A. Danilov, *L.V. Danilova

THE NON-GAUSSIAN NOISES SUPPRESSION BY NON-LINEAR TRANSFORMER WITH POWER-TYPE BEHAVIOUR

North-Caucasus Branch Federal Government Education Budget Establishment High Professional Education Moscow Technical University of Communications and Information Technology, Rostov-on-Don, Russia
*Rostov state university of transport communications, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: non-Gaussian noise, amplitude behavior, efficiency of suppression, coherent integration

The analysis of behaviors of efficiency of amplitude suppression on non-Gaussian noises with non-linear power-type transformer is presented. The types of schemes with coherent signal integration both in wide-band and band cases are analyzed. The results are specified for non-Gaussian noise of sinusoidal type. The non-linear power-type transformer provides the efficiency of non-Gaussian noise suppression which increases with growth of exponent of power and depends on the spectrum of the non-Gaussian noise.

Исследование и анализ помехозащищенности каналов обнаружения сигналов при негауссовских входных воздействиях является важной задачей статистической радиотехники [1]. Известно [2], что основным элементом помехозащиты в канале обнаружения слабого сигнала служит амплитудный подавитель (АП), в котором применяется безынерционный нелинейный преобразователь (НП). Его амплитудная характеристика (АХ) согласуется с распределением $w_1(x)$ мгновенных значений помехи либо с распределением огибающей $W(A)$ помехового сигнала при его узкополосном спектре.

Варианты оптимальных НП и способы их аппроксимации довольно подробно рассмотрены в литературе [3-5]. В частности, в работе [3] исследованы варианты аппроксимации оптимальных нелинейных характеристик полиномом *n*-го порядка

$$f(x) = \sum_{k=1}^{n} a_k x^{2k-1} \quad (1)$$

с оптимизированными значениями коэффициентов $a_k = a_k^*$. Хорошее приближение к оптимальному НП получается уже при двух-трех членах полинома. Недостаток такой обработки – необходимость оптимизации коэффициентов, что требует дополнительного времени на настройку НП. В связи с этим рассмотрим в качестве НП степенные преобразователи вида

$$f_1(x) = x^{2k-1}, k = 1, 2, \ldots, \quad (2)$$

обладающие меньшей эффективностью по сравнению с полиномиальными, однако, не требующие предварительной настройки.

Цель работы – исследование и анализ характеристик эффективности АП негауссовских помех в каналах обнаружения слабого сигнала с применением НП с характеристикой степенного типа; формулировка условий, при которых применение степенного подавителя помехи наиболее целесообразно.

Эффективность нелинейных преобразователей. Анализ эффективности НП степенного типа в каналах обнаружения слабого сигнала будем проводить по методике, развитой в работе [2].

Будем рассматривать когерентные способы накопления сигнала в широкополосных и полосовых каналах обнаружения слабого сигнала. Пусть в качестве НП обнаружителя когерентного типа применяется функция $f(x)$. Согласно [2] эффективность применения данной функции в широкополосном и в полосовом каналах с когерентным накоплением сигнала следует определять коэффициентами вида

$$\mu_1 = p_\Pi \frac{\left(\int_{-\infty}^{\infty} f'(x) w_1(x) dx\right)^2}{\int_{-\infty}^{\infty} f^2(x) w_1(x) dx}, \quad (3)$$

$$\mu_2 = \frac{1}{2} p_\Pi \frac{\left(\int_0^{\infty} \left[\frac{g(A)}{A} + g'(A)\right] W(A) dA\right)^2}{\int_0^{\infty} g^2(A) W(A) dA}, \quad (4)$$

где $p_\Pi -$ мощность помехи на входе приемника.

Коэффициенты (3), (4) характеризуют степень повышения отношения сигнал-помеха при переходе от типовой согласованной фильтрации (СФ) к схеме АП с заданным НП. Вероятностное усреднение в формулах (3), (4) проводится с учетом заданных распределений $w_1(x)$ и $W(A)$ помехового сигнала.

Функция $g(A)$ в формуле (4) определяется для соответствующей преобразовательной характеристики $f(x)$ соотношением вида:

$$g(A) = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(A \cos \Psi) \cos \Psi \, d\Psi. \quad (5)$$

Данная функция представляет собой колебательную характеристику (КХ) заданного НП по первой гармонике.

Конкретизируем высказанные положения для НП с АХ в форме (2). Определим для этой функции соответствующую ей КХ по формуле (5). Подставляя (2) в (5), после вычисления интеграла с использованием [6], получаем

$$g(A) = 2 \frac{(2k-1)!!}{(2k)!!} A^{2k-1}, k = 1, 2, \ldots \quad (6)$$

Отметим здесь, что степенная АХ k –го порядка порождает соответствующую ей КХ той же самой степени.

Подставляя функцию (2) в формулы (3), (4), принимая во внимание (6), получаем:

$$\mu_1(k) = p_\Pi (2k-1)^2 \frac{m_{2k-2}^2}{m_{4k-2}}, \quad (7)$$

$$\mu_2(k) = 2 p_\Pi k^2 \frac{M_{2k-2}^2}{M_{4k-2}}. \quad (8)$$

Найденные коэффициенты (7), (8) характеризуют эффективность метода АП когерентного типа в широкополосном и полосовом вариантах обработки, соответственно. Коэффициент в форме (7) определяется с помощью начальных моментов плотности вероятности $w_1(x)$:

$$_{2n} = \int_{-\infty}^{\infty} x^{2n}\, w_1(x)dx, n = 1, 2, \ldots, \quad (9)$$

тогда как коэффициент (8) определяется моментами вида

$$M_{2n} = \int_0^{\infty} A^{2n}\, W(A)dA, n = 1, 2, \ldots . \quad (10)$$

Коэффициенты (7), (8) допускают между собой функциональную связь, которая вытекает из связи моментных функций m_{2n} и M_{2n} [7]:

$$_{2n} = \frac{(2n-1)!!}{(2n)!!} M_{2n},\ n = 1, 2, \ldots . \quad (11)$$

Таким образом, по формулам (7), (8) и с учетом (11), получаем

$$\delta(k) = \frac{\mu_2(k)}{\mu_1(k)} = 2\sqrt{\pi}\left[\frac{k!}{(2k-1)\Gamma\left(k-\frac{1}{2}\right)}\right]^2 \frac{\Gamma\left(2k-\frac{1}{2}\right)}{(2k-1)!}, \quad (12)$$

где через $\Gamma(z)$ обозначена Гамма-функция [6]. Отметим, что при $k = 1$ функция (12) равна единице, а при $k > 1$ функция $\delta(k)$ удовлетворяет соотношению $\delta(k) > 1$.

Эффективность подавления помехи синусоидального типа. Конкретизируем высказанные положения для негауссовской помехи, представленной в виде суммы

$$x(t) = y(t) + n(t), \quad (13)$$

где $y(t) = A_0 \cos[\omega_0 + \Phi(t) + \theta] -$ гармоническое колебание (ГК) с постоянными амплитудой A_0 и частотой ω_0, имеющее случайную начальную фазу θ, равномерно распределенную на промежутке $[0, 2\pi]$, и произвольную угловую модуляцию $\Phi(t)$; $n(t) -$ «белый» гауссовский шум (ГШ), характеризующий собственный шум приемника. Слагаемые $y(t)$ и $n(t)$ в (13) считаем стационарными и взаимно независимыми.

Колебание (13) описывает широкий класс помеховых сигналов, которые мы будем называть синусоидальной помехой (СП). К таким помехам относятся отражения от местных предметов, от различных метеообразований, атмосферные и индустриальные шумы, сигналы сторонних радиосистем. Колебание (13) с шумовой частотной модуляцией $\Phi(t)$ является одним из видов активных помех (ЧМ-помех) радиотехническим средством [8].

Распределение мгновенных значений суммы (13) для нормированной переменной $x^*(t) = x(t)/A_0$ определяется соотношением [1]:

$$w_1(x) = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{\alpha}{\pi}}\int_0^{2\pi} exp[-\alpha(x^* - \cos\varphi)^2]\, d\varphi. \quad (14)$$

Вид этого распределения зависит от параметра

$$\alpha = \frac{A_0^2}{2\sigma_{\text{ш}}^2}, \quad (15)$$

равного отношению мощности слагаемого $y(t)$ к мощности $\sigma_{\text{ш}}^2$ гауссовского шума. Возможные амплитудные флуктуации составляющей $y(t)$ можно учесть эквивалентным увеличением шумовой компоненты $n(t)$.

Колебание (13) имеет огибающую, если слагаемые $y(t)$ и $n(t)$ являются узкополосными процессами. Огибающая A_x смеси (13) распределена по обобщенному закону Рэлея [1], который для нормированной переменной $A = A_x\ /A_0$ принимает вид

$$W(A) = 2\alpha A exp[-\alpha(A^2 + 1)]I_0(2\alpha A). \quad (16)$$

Для расчета характеристик эффективности подавления СП по формулам (7), (8) необходимо найти значения (9), (10) соответствующих моментных функций. Моментные функции M_{2n} следует рассчитывать по формуле [9]:

$$M_{2n} = \frac{n!}{\alpha^n} L_n(-\alpha), \quad (17)$$

где $L_n(z) -$ полином Лагерра n-го порядка [6]. Для определения моментов $_{2n}$ следует воспользоваться функциональным соотношением (11).

Наибольший практический интерес представляет анализ вышеприведенных коэффициентов при действии мощной СП, для которой $\alpha \gg 1$. Распределение (14) при $\alpha \to \infty$ переходит в распределение вида:

$$w_1(x) = \frac{1}{\pi\sqrt{1-x^2}}, \quad (18)$$

тогда как распределение огибающей (16) принимает вид дельта-функции:

$$W(A) = \delta(A-1). \quad (19)$$

Для функции (19) предельное значение моментов при $\alpha \to \infty$ принимает вид $M_{2n}(\alpha) = 1$. Таким образом, из формулы (8) будем иметь

$$\mu_p(k) = k^2. \quad (20)$$

Данные расчетов по формулам (12) и (20) приведены в таблице 1.

Таблица 1

k	1	2	3	4	5	6	7
$\delta(k)$	1	1,11	1,26	1,40	1,53	1,65	1,77
$\mu_p(k)$	1	4	9	16	25	36	49

Данные этой таблицы указывают на значительную эффективность степенных преобразователей в подавлении СП, которая увеличивается с ростом показателя степени k.

Заключение. В результате проведенного анализа можно заключить, что применение НП степенного типа обеспечивает достаточно высокую эффективность подавления негауссовской помехи, которая существенно увеличивается с ростом показателя степени k.

Литература:

1. Тихонов В.И. Статистическая радиотехника. М.: Радио и связь, 1982, 624 с.

2. Акимов П.С., Бакут П.А., Богданович В.А. и др. Теория обнаружения сигналов / под ред. П.А. Бакута. М.: Радио и связь, 1984, 440 с.

3.Валеев В.Г., Гонопольский В.Б. Метод амплитудного подавления негауссовских помех. // Радиотехника и электроника, 1981, т. 26, №11, с. 2301-2307.

4. Данилов В.А. Об эффективности амплитудного подавления синусоидальных помех // Радиотехника и электроника, 1984 , т.29, №9, с. 1836-1838.

5. Данилов В.А., Ефименко В.Н., Жабинский Ю.В. Подавление негауссовских помех нелинейным преобразователем осциллирующего типа. // Радиотехника, 2007, №12, с. 11-15.

6. Градштейн И.С., Рыжик И.М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. М.: Наука, 1971, 1108 с.

7. Данилов В.А., Ефименко В.Н. Асимметрическая характеристическая функция. // Радиотехника, 2006, №12, с. 13-17.

8. Вакин С.А., Шустов Л.Н. Основы радиопротиводействия и радиотехнической разведки. М.: Сов. радио. 1968, 448 с.

9. Бескид П.П., Валеев В.Г., Викторов А.Д. и др. Построение судового радиооборудования. Л.: Судостроение. 1982, 232 с.

В.А. Данилов, Ю.В. Жабинский

СВЯЗЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОГИБАЮЩЕЙ КВАЗИГАРМОНИЧЕСКОГО СЛУЧАЙНОГО ПРОЦЕССА С ПОРОЖДАЮЩИМ ДВУХМЕРНЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: гармоническое колебание, вероятностное моделирование, порождающее распределение, характеристическая функция.

В данной работе устанавливаются условия, при которых квазидетерминированное гармоническое колебание обеспечивает требуемое двухмерное распределение, приводится анализ двухмерных вероятностных характеристик на примере моделирования радиопомех со случайной угловой модуляцией.

V.A. Danilov, Y.V. Zhabinskiy

RELATION OF A QUASIDETERMINISTIC RANDOM PROCESS ENVELOPE DISTRIBUTION WITH A GENERATIVE TWO-DIMENSIONAL DISTRIBUTION

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: harmonic oscillations, probability modelling, generative distribution, characteristic function.

This work defines conditions under which the quasideterministic harmonic oscillation enables a required two-dimensional distribution. An analysis of two-dimensional probable characteristics is made on the example of a radio noise modelling with a random angle modulation

Квазидетерминированное гармоническое колебание (ГК):

$$\boldsymbol{y(t) = A\cos(\omega t + \varphi),} \quad (1)$$

в котором A, ω, φ – случайные величины с заданными плотностями вероятностей $W_A(A)$, $W_\omega(\omega)$, $W_\varphi(\varphi)$, часто используется в практике радиотехнических расчетов [1].

Колебание y(t) может быть, например, использовано для вероятностного моделирования стационарных случайных процессов по заданным одномерной плотности вероятности $W_1(x)$ и корреляционной функцией $B_x(\tau)$ [2]. Путем некоторой модификации процесс (1) может также обеспечить требуемую двухмерную плотность вероятности $W_2(x_1, x_2)$ для совокупности соседних отсчётов $\{x_1 = x(\tau), x_2 = x(t + \tau)\}$ стационарного случайного процесса x(t). Заданную двухмерную плотность вероятности (ПВ) мы будем называть порождающим распределением.

Квазидетерминированное ГК (1) определяет стационарный случайный процесс при условии независимости случайных величин A, ω, φ и при равномерном распределении случайной начальной фазы φ на интервале $[0, 2\pi]$ [2]. При этом условии в работе [1] получены фундаментальные соотношения между распределением мгновенных значений $W_1(y)$ ГК и распределением его амплитуды $W_A(A)$, $(A \geq 0)$, на основании которых можно заключить, что характеристическая функция (ХФ) $Q_1(\upsilon)$ для плотности$W_1(y)$ и функция $W_A(A)/A$ связаны парой преобразований Фурье-Бесселя:

$$\frac{\boldsymbol{W_A(A)}}{\boldsymbol{A}} = \int_0^\infty \boldsymbol{Q_1(\upsilon) I_0(A,\upsilon)\upsilon d\upsilon_1} \quad (2)$$

$$\boldsymbol{Q_1(\upsilon)} = \int_0^\infty \frac{\boldsymbol{W_A(A)}}{\boldsymbol{A}} \boldsymbol{I_0(A,\upsilon) A dA,} \quad (3)$$

где$I_0(z)$ – функция Бесселя нулевого порядка.

Соотношения (2), (3) приняты за основу моделирования стационарных случайных процессов по заданным $W_1(x)$, $W_\omega(\omega)$ и $B_x(\tau)$ являются четными относительно своих аргументов и определенными на бесконечном интервале их значений.

Колебание (1) путем некоторой модификации может быть использовано и для моделирования случайного процесса с заданным двухмерным распределением. С этой целью с помощью совокупности значений $\{x_1, x_2\}$ сформируем случайную величину вида:

$$\boldsymbol{R(x_1, x_2) = \left[(x_1^2 + x_2^2 - 2\rho_1 x_1 x_2)/(1 - \rho_1^2)\right]^{1/2}}, \quad (4)$$

в которой функция $\rho_1(\tau)$ является произвольной, удовлетворяющей соотношению

$$\boldsymbol{|\rho_1(\tau)| \leq 1}. \quad (5)$$

С помощью (4) сформируем случайный процесс вида

$$\boldsymbol{y_1(t) = R(x_1, x_2)\cos(\omega t + \varphi)}, \quad (6)$$

в котором огибающая $R(x_1, x_2)$ определяется формулой (4). Определим закон распределения случайной величины $R(x_1, x_2)$ для заданной двухмерной ПВ.

С помощью [4] получаем

$$\boldsymbol{W(R) = R\cos\beta \int_0^{2\pi} w_2[R\cos(\theta - \beta), R\sin\theta]d\theta}, \quad (7)$$

где введено обозначение

$$\boldsymbol{\cos\beta = \sqrt{1 - \rho_1^2(\tau)}} \quad (8)$$

Выражение (7) может быть преобразовано в эквивалентную форму, если перейти от плотности вероятности $W_2(x_1, x_2)$к двухмерной ХФ $Q_2(\upsilon_1, \upsilon_2)$, связанной с ПВ преобразованием Фурье [1]:

$$w_2(\mathbf{x_1, x_2}) = \frac{1}{(2\pi)^2}\iint_{-\infty}^{\infty} \mathbf{\exp(-i\upsilon_1 x_1 - i\upsilon_2 x_2)\, Q_2(\upsilon_1 \upsilon_2) d\upsilon_1 d\upsilon_2}. \quad (9)$$

Подставим (9) в (7), после некоторых математических преобразований с учётом интегрального соотношения [5]:

$$\boldsymbol{\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \exp(-iR[\upsilon_1 \cos(\theta - \beta) + \upsilon_2 \sin\theta])\, d\theta = I_0(R\sqrt{\upsilon_1^2 + \upsilon_2^2 + 2\rho_1\upsilon_1\upsilon_2})},$$

получаем

$$\boldsymbol{W(R) = \frac{R\cos\beta}{2\pi}\iint_{-\infty}^{\infty} Q_2(\upsilon_1, \upsilon_2) I_0(R\sqrt{\upsilon_1^2 + \upsilon_2^2 + 2\rho_1\upsilon_1\upsilon_2}) d\upsilon_1 d\upsilon_2}. \quad (10)$$

На плоскости (υ_1, υ_2) сделаем также замену переменных по формулам перехода к обобщенным полярным координатам (λ, α), определяемых как

$$\upsilon_1 = \lambda\cos(\alpha + \beta);\ \upsilon_2 = \lambda\sin\alpha.$$

Принимая во внимание соотношения

$$d\upsilon_1\, d\upsilon_2 = \lambda d\lambda d\alpha\cos\beta;$$

$$\upsilon_1^2 + \upsilon_2^2 + 2\rho_1\upsilon_1\upsilon_2 = \lambda^2\cos^2\beta,$$

перепишем (10) в виде

$$\mathbf{W(R) = R\int_0^{\infty} F_1(z) I_0(Rz) z dz}, \quad (11)$$

где введено обозначение:

$$\mathbf{F_1(z) = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} Q_2\left[\frac{z\cos(\alpha+\beta)}{\cos\beta}, \frac{z\sin\alpha}{\cos\beta}\right] \alpha\alpha}. \quad (12)$$

Из формулы (11) следует, что функция W(R)/R есть трансформанта Фурье-Бесселя нулевого порядка от функции $F_1(z)$, определяемой в соответствие с (12). На этом основании можно заключить, что функция $F_1(z)$ может быть определена по формуле обратного преобразования Фурье-Бесселя[1]:

$$\mathbf{F_1(z) = \int_0^{\infty} \frac{W(R)}{R} I_0(Rz) R dR}. \quad (13)$$

Сопоставляя формулы (2) и (11), можно заключить, что функция $F_1(z)$ играет роль характеристической при условии идентичности распределений

$$\mathbf{W_A(A) = W(R)}. \quad (14)$$

Поскольку функция (12) определяется с помощью исходной ХФ $Q_2(\upsilon_1, \upsilon_2)$, то можно заключить, что эта функция включает в себя всю информацию, содержащуюся в заданном двухмерном распределении.

В работе [2] показано, что случайный процесс в форме (6) будет иметь заданное двухмерное распределение в том случае, когда оно относится к специальному классу

эллиптически-симметричных (ЭС) распределений [6], а также в том случае, когда произвольная функция $\rho_1(\tau)$ удовлетворяет соотношению

$$\boldsymbol{\rho_1(\tau) = \rho_x(\tau),} \quad (15)$$

где $\rho_x(\tau)$– нормированная корреляционная функция рассматриваемого случайного процесса.

Этот факт вытекает из того, что для класса ЭС – распределений наблюдается идентичность функций (14). Во всех остальных случаях моделирование процесса в форме (6) обеспечивает двухмерное распределение с тем или иным приближением к порождающему распределению.

На основании вышеизложенного можно заключить, что моделирование случайного процесса в форме (6) может обеспечить идентичность двухмерных распределений для класса ЭС – распределений. Во всех остальных случаях моделирование по формуле (6) заключается в предварительном определении функции $F_1(z)$ по формуле (12) и на основании найденной функции следует определить преобразование Фурье-Бесселя по формуле (11). Оценка степени соответствия двухмерных распределений процесса (6) и заданного ПВ может быть определена с помощью информационного критерия введенного в работе [3].

Литература

1. Тихонов В.И. Статистическая радиотехника. М.: Радио и связь, 1982, 624 с.

2. Данилов В.А. Вероятностное моделирование стационарных случайных процессов с применением квазидетерминированного гармонического колебания. // Радиотехника и электроника,1992,т. 37, №2, с. 270-277.

3. Данилов В.А. Вероятностное моделирование негауссовских случайных процессов со спектром узкополосного типа. // Радиотехника и электроника,1996, т. 41, №8,с.946-950.

4. Данилов В.А. Вероятностные характеристики модуля радиус-вектора точки с коррелированными негауссовскими компонентами. // Радиотехника и электроника,1991,т.36, №11,с.2120-2124.

5. Градштейн И.С., Рыжик И.М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. М.: Наука, 1971, 1108 с.

6. McGraw D.K., Wagner J.F. Elliptically Symmetric Distributions. // IEEE Trans. 1968, V.IT-14, №1, p. 110-120.

В.А. Данилов, *В.А. Шарыпова

МОДИФИКАЦИЯ ПРЕДЕЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НЕГАУССОВСКОЙ ПОМЕХИ СИНУСОИДАЛЬНОГО ТИПА

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия
* Институт математики, механики и компьютерных наук ЮФУ

Ключевые слова: синусоидальная помеха, гауссовский шум, распределение огибающей, моментные функции.

Работа посвящена модификации предельного распределения случайного процесса в виде суммы гармонического колебания и гауссовского шума. Модификация обусловлена предельным переходом распределения огибающей для процесса узкополосного типа. Идентичность распределений оценивается путем сопоставления моментных функций.

V.A. Danilov, *V.A. Sharypova

MODIFICATION OF MAXIMUM DISTRIBUTION OF UNGAUSSE HINDRANCE OF SINEWAVE TYPE

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia
* Institute of mathematics, mechanics and computer sciences of ЮФУ

Keywords: harmonic interference, Gaussian noise, distribution of envelope, moment functions.

The work is devoted to modifying the limit distribution of random process as a sum of harmonic oscillations and Gaussian noise. The modification is caused by a limit transition of the envelope distribution for narrowband process. The identity of distributions is estimated by comparison of moment functions.

Случайные процессы в виде суммы модулированного гармонического колебания (ГК) и гауссовского шума (ГШ) часто встречается в практике радиотехнических расчетов [1]. Такие колебания описывают широкий класс помеховых воздействий, которые мы будем называть синусоидальной помехой (СП). В аналитической форме СП записывается в виде суммы:

$$x(t) = y(t) + n(t) = \mathrm{A}_0 \cos\left[\omega_0 t + \Phi(t) + \theta\right] + n(t). \quad (1)$$

Слагаемое y(t) здесь представляет собой ГК с постоянными амплитудой A_0 и частотой ω_0, имеет случайную начальную фазу θ, равномерно распределенную на интервале [0, 2π], и произвольную угловую модуляцию Φ(t). Слагаемое n(t) является «белым» гауссовским шумом, характеризующим собственный шум приемника.

Распределение мгновенных значений суммы (1) для нормированной переменной $x^*(t) = x(t)/A_0$ определяется соотношением [2] всегда:

$$w_1(x^*) = \sqrt{\frac{\alpha}{\pi}} * e^{-\alpha x^{*2}} e^{-\alpha/2} \sum_{k=0}^{\infty} \in_k (-1)^k I_k\left(\frac{\alpha}{2}\right) I_{2k}(2\alpha x^*), \quad (2)$$

где $\in_0 = 1$; $\in_k = 2$ при $k \geq 1$; $I_k(z)$ – модифицированная функция Бесселя k-го порядка.

Вид распределения (2) зависит от параметра

$$\alpha = A_0^2/(2\sigma_ш^2), \quad (3)$$

равного отношению мощности слагаемого y(t) к мощности $\sigma_ш^2$ ГШ.

Колебание (1) имеет огибающую, если слагаемые y(t) и n(t) являются узкополосными процессами. Огибающая A_x смеси (1) распределена по обобщенному закону Рэлея [2], который для нормированной переменной $A = A_x/A_0$ принимает вид:

$$W(A) = 2\alpha \mathrm{A} \exp[-\alpha(\mathrm{A}^2 + 1)] \mathrm{I}_0(2\alpha \mathrm{A}). \quad (4)$$

Распределения (2), (4) связаны функциональным соотношением [1]

$$w_1(x^*) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} W\left(\left|x^*\right| chz\right) dz, \quad (5)$$

позволяющим определять функцию $w_1(x^*)$ при аппроксимации распределения W(A).

В практике радиотехнических расчетов очень часто требуется знать вид распределения (2) при достаточно больших значениях α (α >> 1). Распределение (2) при α → ∞ переходит в распределение вида [1]:

$$w_1(x^*) = \frac{1}{\pi\sqrt{1-x^{*2}}}, \qquad (6)$$

тогда как распределение огибающей (4) принимает вид дельта – функции

$$W(\mathrm{A}) = \delta(\mathrm{A} - \mathrm{A}_0). \qquad (7)$$

Предельные распределения (6), (7) в инженерных расчетах использовать затруднительно, так как они не содержат конкретных значений параметра помехи (3). Поэтому данные распределения целесообразно видоизменить таким образом, чтобы они включали в себя конкретное значение параметра α. Распределение (2), соответствующее большим значениям α, будем называть модифицированной плотностью вероятности (МПВ). Для определения МВП воспользуемся тем обстоятельством, что при достаточно больших α распределение огибающей (4) описывается нормальным законом с параметрами (A_0, $\sqrt{2}\sigma$). Учитывая это обстоятельство, с помощью соотношения (5) получаем МПВ в форме:

$$\hat{w}_1(x) = \frac{1}{\pi}\sqrt{\frac{\alpha}{2\pi}}e^{-\frac{\alpha}{2}}\int_0^{\infty}\exp\left(-\frac{\alpha}{2}\left[x^2 ch^2 z - 2|x|chz\right]\right)dz. \qquad (8)$$

Распределение (8) при $\alpha \to \infty$ переходит в (6), однако оно содержит уже величину α, что существенно упрощает расчеты с использованием найденной функции.

Для оценки степени соответствия распределений (2) и (8), вычислим для них моментные функции произвольного порядка. Моментные функции распределения (2) определяются как [3]:

$$m_{2k} = \frac{(2k-1)!!}{(2\alpha)^k}L_k(-\alpha), \qquad (9)$$

где $\mathrm{L_k(z)}$ – полином Лагерра [4].

Моментные функции для распределения (8) следует рассчитывать по формуле:

$$\hat{m}_{2k} = (-1)^k\frac{(2k-1)!!}{(2\alpha)^k(2k)!!}\mathrm{H}_{2k}\left(-i\sqrt{\frac{\alpha}{2}}\right), \qquad (10)$$

где $\mathrm{H_{2k}(z)}$ – полином Эрмита [4].

Значения первых трех моментов, найденных по формулам (9), (10), приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Значения первых трех моментов, найденных по формулам (9), (10)

	$\mathrm{m_{2k}}$	$\hat{m}_{2k}$
	$(1+\alpha)/2\alpha$	$(1+\alpha)/2\alpha$
	$\frac{3}{8}\left(1+\frac{4}{\alpha}+\frac{2}{\alpha^2}\right)$	$\frac{3}{8}\left(1+\frac{6}{\alpha}+\frac{3}{\alpha^2}\right)$
	$\frac{5}{16}\left(1+\frac{9}{\alpha}+\frac{18}{\alpha^2}+\frac{6}{\alpha^3}\right)$	$\frac{5}{16}\left(1+\frac{15}{\alpha}+\frac{45}{\alpha^2}+\frac{15}{\alpha^3}\right)$

Как видно из таблицы 1, распределения (2) и (8) обеспечивают точные значения только лишь для моментов второго порядка. Моменты более высоких порядков отличаются уже друг от друга, однако при $\alpha \to \infty$ эти моменты также становятся идентичными. Следовательно, распределение (8) можно использовать в качестве предельной функции соответствующей (2) при $\alpha >> 1$.

Инженерные расчеты с использованием функции (8) обеспечивают достаточную точность при $\alpha >> 1$, однако они существенно проще расчетов с применением функции (2).

Литература
1. Тихонов В. И. Статическая радиотехника. М.: Радио и связь, 1982, 624 с.
2. Левин Б. Р. Теоретические основы статической радиотехники. Книга первая. М.: Сов.радио, 1974, 552 с.
3. Бескид П. П., Валеев В. Г., Викторов В.И. и др. Построение судового радиооборудования. Л.: Судостроение, 1982, 232 с.
4. Градштейн И. С., Рыжик И. М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. М.: Наука, 1971, 1108 с.

Д.В. Денисов, А.В. Милушова, А.С. Дарбаев

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ДИАГРАММУ НАПРАВЛЕННОСТИ ЗЕРКАЛЬНОЙ АНТЕННЫ В WI-FI ДИАПАЗОНЕ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» Уральский технический институт связи и информатики (филиал), г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: зеркальная антенна, диаграмма направленности.

Приведен сравнительный анализ диаграмм направленности параболической зеркальной антенны с конструктивными элементами и без конструктивных элементов. Приведены графики для сравнения диаграммы направленности антенн и сводная таблица с исследуемыми показателями. Проанализированы характеристики и описаны зависимости от конструктивных элементов.

D.V. Denisov, A.V. Milushova, A.S. Darbaev

THE INFLUENCE OF STRUCTURAL ELEMENTS ON THE BOTTOMS OF REFLECTOR ANTENNAS IN WI-FI RANGE

Federal State Educational Institution of Higher Education "Siberian State University of Telecommunications and Informatics" Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch), Ekaterinburg, Russia

Keywords: reflector antenna, directional pattern

The comparative analysis of radiation patterns of parabolic reflector antenna with constructive elements and constructive elements. The provided graphs to compare the directivity of antennas and a summary table with the studied indicators. Characteristics analyzed and described based on structural elements.

С развитием сетей передачи данных и ростом числа потребности в их использовании постоянно увеличивается количество издаваемых, как международными организациями, так и правительствами различных стран, стандартов и регламентов. Как правило, тенденция появления новых регламентирующих документов в области связи вызвана не только техническим прогрессом и направлением хозяйственной деятельности предприятий, но и физическими ограничениями на повсеместное использование. Наглядный пример, разделение спектра частот по диапазонам, которые в свою очередь делятся по каналам. Данный принцип осуществлен в стандарте IEEE802.11.

В диапазоне частот от 2400МГц до 2500МГц размещено четырнадцать частотных каналов Wi-Fi. В Российской Федерации используются только тринадцать частотных каналов Wi-Fi. Это вызвано вследствие выделения частот последнего частотного канала Wi-Fi для автомобильных радаров. Беспроводной маршрутизатор, точка доступа, беспроводной адаптер и другие устройства, предназначенные для сетей Wi-Fi, имеют в комплекте антенну. Антенна предназначена излучать и принимать электромагнитные волны в пространстве. Конструкция той или иной антенны влияет на радиус действия беспроводной сети. Основная проблема антенн в недостаточно большой зоне покрытия. Казалось бы, увеличив мощность передатчика, можно решить проблему, но мощность передачи сигнала в свободном пространстве, для создания сети Wi-Fi без оформления лицензии, ограничена, не более 100 мВт. Чтобы увеличить дальность и/или задать зоны покрытия, нужно устанавливать специфичные антенны, которые имеют определенный коэффициент усиления и диаграмму направленности. Антенны, применяемые для точек доступа, как правило, являются штыревыми, то есть сигнал распространяется равномерно во все стороны. Таким образом, антенны излучают энергию электромагнитной волной на 3600. Однако эффективность на различных направлениях распространения неодинакова и зависит от диаграммы направленности.

Идеальный источник электромагнитных волн с равномерным распределением энергии по всем направлениям называется изотропным излучателем. Графическое представление зависимости напряженности поля от направления называется диаграммой направленности. Диаграмма направленности описывается вектором, исходящим из начала координат. Длина вектора отображает количество передаваемой энергии. Направление с максимальным излучением называется главным лепестком, противоположное этому направлению излучение называется обратным лепестком. Все остальные неоднородные излучения называются боковыми лепестками.

Направления, на которых антенна не излучает сигнал, называется нулями диаграммы направленности. Основной характеристикой диаграммы направленности является ширина лепестка, при котором коэффициент усиления отличается от максимального значения на 3 дБ. Зависимость между коэффициентом усиления и шириной диаграммы следующая: чем меньше усиление, тем шире диаграмма, и наоборот. Коэффициент усиления антенны не увеличивает мощность передаваемого сигнала, потому что необходимую для усиления энергию пассивному устройству взять неоткуда. Коэффициент усиления отражает разницу между плотностью потока энергии, излучаемого антенной, и плотностью потока энергии, излучаемого изотропной антенной. Коэффициент усиления антенны измеряется в так называемых изотропных децибелах (дБи).

Цель данной исследовательской работы определить влияния, которые оказываются на основные параметры излучения, такие как диаграмма направленности, от конструктивных элементов. Для частоты эксперимента все параметры для рупора задаются константами. Одним из инструментов, позволяющих выполнить проектирование высокочастотного или сверхвысокочастотного устройства, рассчитать его технические характеристики, провести компьютерный эксперимент, моделирующий условия реального мира, является линейка инструментов для инженерных расчетов, разработанная американской компанией Ansoft, LLC. Технология HFSS позволяет выполнять расчет электрических и магнитных полей, токов, S-параметров и излучений. Процесс выполнения расчета полностью автоматизирован, пользователю необходимо задать геометрические параметры, свойства материалов и желаемый результат. HFSS автоматически строит сеточную модель, соответствующую конкретной задаче.

Для решения уравнений электродинамики HFSS используется метод конечных элементов (Finite Element Method, FEM), включающий адаптивное генерирование и деление ячеек. Решения для электромагнитного поля, полученные из уравнений Максвелла, позволяют точно определить все характеристики СВЧ-устройства с учетом

возникновения и преобразования одних типов волн в другие, потерь в материалах и на излучение и т.д. HFSS предоставляет возможности моделирования антенн, делителей мощности, схем коммутации, волноводных элементов, фильтров СВЧ и трехмерных неоднородностей, описание которых сводится к построению трехмерной геометрической модели, заданию свойств материала, идентификации портов и требуемых характеристик. В результате расчета находятся поля внутри и вне структур, а также многомодовые S-параметры.[1]

Для исследования влияния конструктивных элементов на диаграмму направленности излучения на частоте 2412 МГц зададим задачу на решение в программе Ansys HFSS. В условиях задачи дано: рупор, цилиндрической формы из идеального металлического проводника. Внутри рупора расположен еще один цилиндр, параметр вещества вакуум, радиус внутреннего объекта 2мм, высота 4мм со сдвигом по оси Z на 2мм вниз. Радиус рупора в зависимости от толщины стенки задается суммой радиуса внутреннего объекта 2мм, плюс динамический параметр t (от 0,5мм до 3мм), который характеризует толщину стенок. На конструкцию накладываются граничные условия на излучения с помощью цилиндрического объекта из вакуума и превышающий габариты объекта по высоте на 2мм с каждой стороны, радиус граничных условий задается суммой диаметра внутреннего объекта рупора и параметром t. В данной задаче не учитывается перекрытие объектов с различными материальными свойствами. На внутренней поверхности диэлектрического объекта необходимо задать волноводное возбуждение двух взаимоперпендикулярных мод. Далее необходимо задать установки на решение задачи. Частота расчетов 2412 МГц. На рисунке 1а, 1б показана параболическая зеркальная антенна с конструктивными элементами и без них, построенные в программе Ansys HFSS.

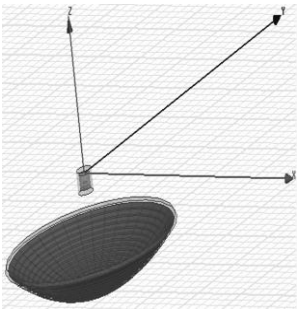


Рисунок 1а – Параболическая зеркальная антенна без конструктивных элементов

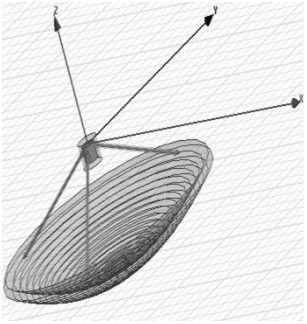


Рисунок 1б – Параболическая зеркальная антенна с конструктивными элементами

Для вычисления диаграммы направленности необходимо задать поле в дальней зоне. Выбираем дальнее поле по двум ортогональным плоскостям. Одна поверхность по углу Phi 0 градусов, другая по углу Phi 90 градусов. По углу Theta установим изменения от 0 до 360 градусов с шагом 0,1. Чтобы получить распределение диаграммы направленности в декартовой системе координат, нужно создать отчет по полю в дальней зоне в прямоугольной системе координат. Необходимые параметры для отчета - установки на решение по поверхности по углу Phi равное 0 и Phi равное 90 градусов для наглядного примера. Вывод результата делаем по коэффициенту усиления в дБ. Пример полученной диаграммы направленности приведен на рисунке 2 и на рисунке 3.

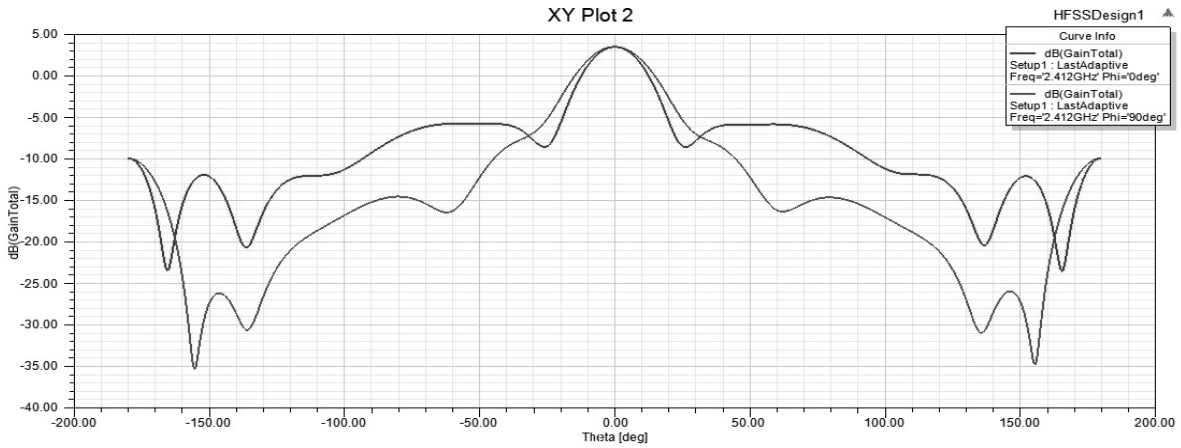


Рисунок 2 – Пример диаграммы направленности параболической зеркальной антенна без конструктивных элементов

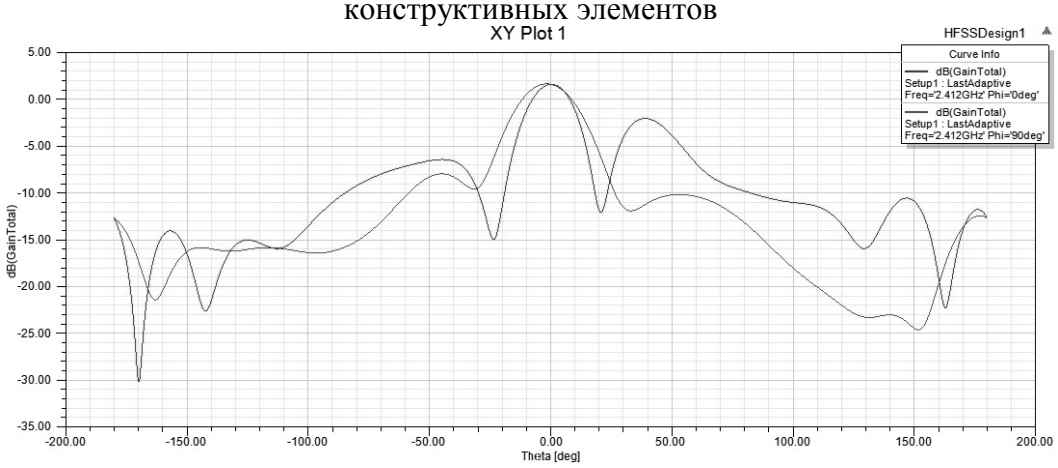


Рисунок 3 – Пример диаграммы направленности параболической зеркальной антенна с конструктивными элементами

От полученных диаграмм направленности в таблицу 1 записываются характеристики по углу Phi равное 0.

Таблица 1 – Результаты исследования

	С конструктивными элементами	Без конструктивных элементов	Отношение в %
$\Delta\theta$, –3 дБ	24^0	36^0	33
$\Delta\theta$, –10дБ	38^0	188^0	80
ПБЛ	83^0	82^0	1

По результатам исследования можно сделать вывод, что конструктивные элементы крепления первичного облучателя могут оказывать существенное влияние на антенную систему. Можно принять во внимание тот факт, что в Wi-Fi диапазоне габаритные размеры антенной системы относительно небольшие, поэтому вместо металлических держателей первично облучателя можно использовать менее прочные – радиопрозрачные.

Литература

1. Буторов Е., Ларионов А. «Обзор возможностей ANSYS HFSS для трехмерного моделирования СВЧ-устройств произвольной геометрии» (sapr.ru)

Д.В. Денисов, Б.А. Панченко, В.О. Фадеев

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ОБЛУЧАТЕЛЯ ВДОЛЬ ПОВЕРХНОСТИ ЛИНЗЫ ЛЮНЕБЕРГА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ АНТЕННОЙ СИСТЕМЫ

Московский технический университет связи и информатики, г. Москва, Россия

Ключевые слова: линза Люнеберга, Wi-Fi

В настоящей работе рассматривается вариант реализации линзы Люнеберга для Wi-Fi диапазона 2.4 ГГц с системой перемещения облучателя вдоль ее поверхности. Приведены основные расчеты и сравнительный анализ полученных значений.

D.V. Denisov, B.A. Panchenko, V.O. Fadeev

EFFECT OF FEED MOTION OF THE SYSTEM ALONG THE SURFACE OF THE LUNEBERG LENS ON THE CHARACTERISTICS OF THE ANTENNA SYSTEM

Moscow Technical University of Communications and Informatics, Moscow, Russia

Keywords: Luneburg lens, Wi-Fi

In this paper we consider the embodiment of the Luneberg lens for Wi-Fi 2.4 GHz with a system moving along the surface of the radiator. The basic calculations and comparative analysis of the obtained values.

Введение

В качестве первичного облучателя линзы Люнеберга будет использован микрополосковый облучатель. Микрополосковые антенны (МПА) имеют ряд преимуществ – это малые габаритные размеры, легкий вес, простая конструктивная реализация[7].

Предполагается, что антенная система на базе линзы Люнеберга будет работать в режиме излучения электромагнитного поля круговой поляризации. Круговая поляризация электромагнитного поля эффективно применяется в тех системах, в которых положение передатчика и приемника может быть произвольным относительно друг друга [1].

В качестве фокусирующей системы используется линза Люнеберга – диэлектрический шар с переменной диэлектрической проницаемостью, которая меняется от двойки в центре до единице на поверхности. Таким образом, можно сказать, что линза Люнеберга согласована со свободным пространством. Преимуществом такой антенной системы является возможность сканирования пространства в широком диапазоне углов и хороший коэффициент направленного действия, соизмеримый с зеркальными и параболическими антеннами. Подобная антенная система позволит организовать качественный Wi-Fi мост на значительном удалении от источника сигнала.

Расчет параметров конструктивных частей антенной системы

В качестве первичного облучателя линзы Люнеберга для Wi-Fi диапазона используется МПА круговой поляризации. Геометрические размеры антенны приведены на рисунке 1, где L=37, мм. Точками P1, P2 показан подвод коаксиала. Реализуемый коэффициент усиления данной МПА составляет G=5,6 дБ (по результатам расчетов в Ansys HFSS).

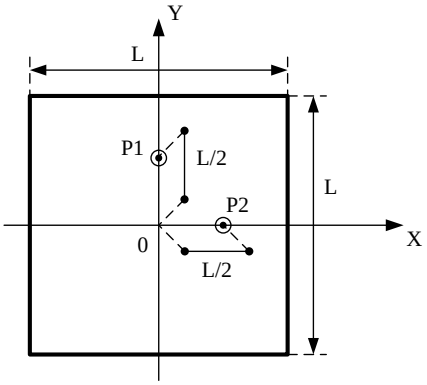


Рис. 1 – геометрические размеры МПА (вид сверху)

Применение линзы Люнеберга в качестве фокусирующей системе позволит увеличить коэффициент усиления МПА. Антенны, построенные на базе диэлектрической линзы Люнеберга (ЛЛ) работают по тому принципу, что сферическое тело, возбуждаемое в какой-либо точке на поверхности, преломляет проходящие через него лучи таким образом, что они выходят из сферы параллельно своему диаметру и образуют на теневой стороне линзы эквивалентную апертуру. Таким образом, создается возможность преобразования слабонаправленной диаграммы направленности антенны первичного облучателя в узкую. Схема прохождения лучей через линзу показана на рисунке 2.

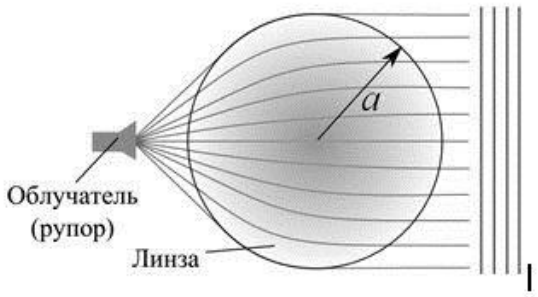


Рис. 2 – Схема прохождения лучей через линзу Люнеберга.

Предполагается использовать шестислойную линзу Люнеберга диаметром 150 мм с оптимизированным законом приближения профиля линзы к закону Люнеберга. Характеристики линзы Люнеберга приведены в таблице 1 [2,3,4].

Таблица 1 - Характеристики линзы Люнеберга

L	Нормированные радиусы слоев	Диэлектрическая проницаемость слоев ε_l'
6	0,39; 0,56; 0,68; 0,78; 0,88; 0,96	1,93; 1,77; 1,61; 1,46; 1,31; 1,16

Была построена модель линзы в программном пакете Ansys HFSS, ее диаграмма представлена на рисунке 2. Реализуемый КНД антенной системы G=10.7 dB.

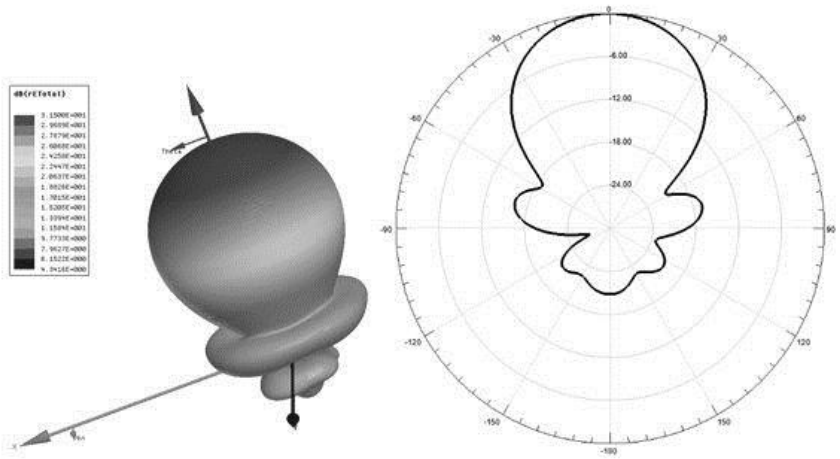


Рисунок 2. Диаграммы линзы Люнеберга

Модель линзы Люнеберга с системой перемещения облучателя

Внешний вид реально реализованной модели изображен на рисунке ниже.

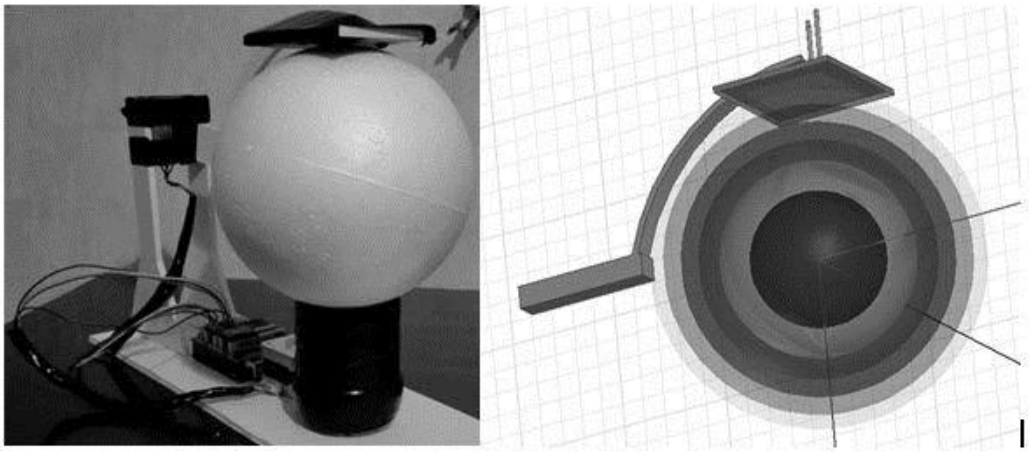


Рисунок 3. Реальный макет линзы Люнеберга с системой перемещения облучателя (слева), модель в пакете Ansys HFSS (справа)

Зачастую для повышения надежности систему перемещения облучателя изготавливают из проводящих материалов, что в свою очередь может оказывать значительное влияние на антенные характеристики системы в целом. Для того чтобы исследовать степень этого влияния, была построена модель в программном пакете Ansys HFSS.Рассчитанная диаграмма направленности антенной системы в декартовой системе координат показана на рисунке ниже:

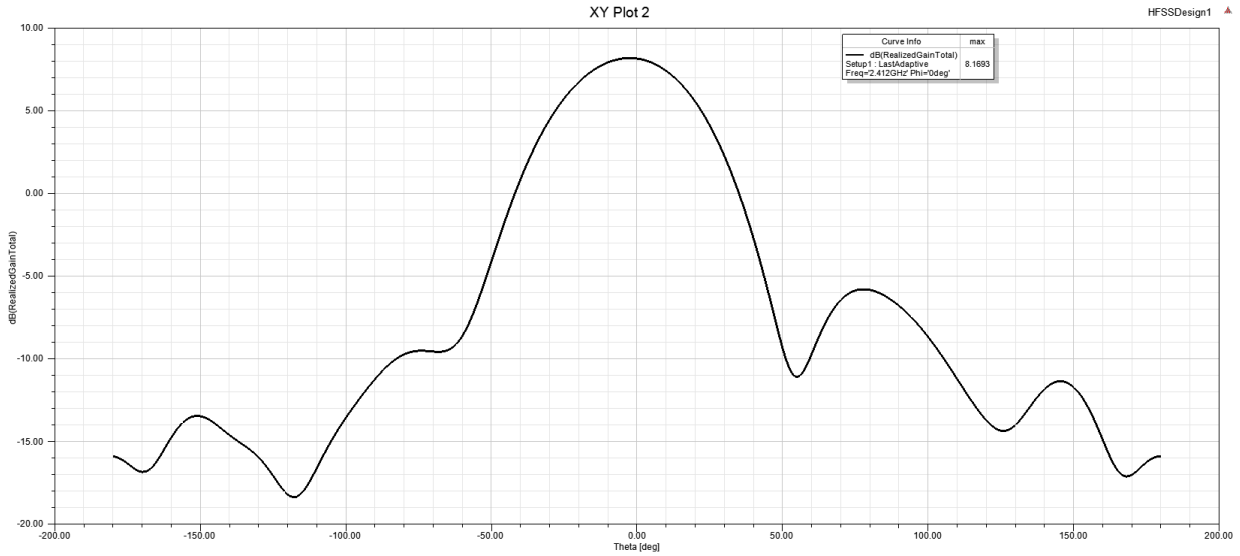


Рисунок 4. Диаграмма направленности в декартовой системе координат антенной системы с системой перемещения

По виду диаграммы направленности можно отчетливо увидеть выброс энергии, возникающий за счет влияния конструкции перемещения облучателя. Сравнение диаграмм направленности приведено в таблице 2

Таблица 2 - Сравнение диаграмм направленности

Значение	Модель с системой перемещения облучателя	Модель без системы перемещения облучателя
Коэффициент усиления, dB	8,17	10,7
Коэффициент направленного действия, dB	11,36	11,61
Ширина диаграммы по уровню -3 dB, град	54	50
Ширина диаграммы по уровню -10 dB, град	90	84
Уровень первого бокового лепестка, dB	-14	-16,3

Заключение

Линза Люнеберга с облучателем в виде микрополосковой антенны может быть эффективно использована для организации связи в Wi-Fi диапазоне, показывает отличные антенные характеристики с коэффициентом усиления в 10 dB при малых габаритных размерах устройств [5,6]. По результатам расчетов, произведенный методом конечных элементов в программном пакете Ansys HFSS установлено, что разработанная конструктивная реализация системы перемещения облучателя вдоль поверхности линзы Люнеберга естественным образом оказывает на систему влияние. Разница в качестве антенных характеристик составляет: 30,1% для коэффициента усиления, 2,2% для коэффициента направленного действия, 8% для ширины диаграммы по уровню -3 dB, 7,1% для ширины диаграммы по уровню -10 dB и 14.1% для уровня первого бокового излучения.

Литература

1. Luneburg, R.K. The Mathematical Theory of Optics/ R.K. Luneburg// Providence, RI: Brown Univ. Press. – 1944. – P. 401.

2. Elliott, R.S. Antenna theory and design/ R.S. Elliott// IEEE Press, Wiley interscience. – 2003. – P. 594.

3. Fuchs, B. Design Optimization of Multishell Luneburg Lenses/ B. Fuchs, L. Le Coq, O. Lafond, S. Rondineau// IEEE Trans. – 2007. AP, vol. 55. – №2 – P. 283-289.

4. Fuchs, B. Rondineau. Scattering of Spherically and Hemispherically Stratified Lenses Fed by Any Real Source/ B. Fuchs, S. Palud, L. Le Coq, O. Lafond, M. Himdi, S. // IEEE Trans. – 2008. AP, vol. 56, – №2 – P. 450-460.

5. Панченко, Б.А. Антенные характеристики линзы Люнеберга при круговой поляризации поля/ Б.А. Панченко, Д.В. Денисов // Антенны. – 2013. – №12. – С. 26-30.

6. Б.А. Панченко. Рассеяние и поглощение электромагнитных волн неоднородными сферическими телами [Текст] / Б. А. Панченко. – Москва: Радиотехника, 2013 – 264 с;

7. Kumar, Girishю Broadband microstrip antennas. — (Artech House antennas and propagation library) Microstrip antennas 2. Broadband communication systems I. Title II. Ray.

В.Ю. Денисов, И.С. Синева

МЕТОДЫ МНОГОМЕРНОГО DATA MINING ДЛЯ АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ

Московский технический университет связи и информатики, г. Москва, Россия

Ключевые слова: большие данные, анализ данных, статистика, предобработка, поиск закономерностей, массив, регрессия, кластеризация.

Описана задача поиска зависимости трансферной стоимости футболиста от его статистических показателей на поле как методика работы с большими данными с целью использования полученной информации для описания и прогнозирования исходной системы в реальном времени. Для повышения качества результата применяются методы понижения размерности и автоматической кластеризации. Приведена схема решения, которая позволяет работать с большим массивом данных без применения серьезных вычислительных мощностей. Сбор и анализ информации осуществлены при помощи языка программирования Python и его дополнительных библиотек.

V.Y. Denisov, I.S. Sineva

MULTIDIMENSIONAL DATA MINING METHODS FOR BIG DATA ANALYSIS

Moscow Technical University of Communication and Informatics, Moscow, Russia

Keywords: big data, data analysis, statistics, preprocessing, data mining, array, regression, clustering.

The problem of search dependency between football player transfer fee and its statistics is described from mathematical point of view as methods of working with big data. Obtained information will be used to real time describing and predicting source system. Improving the quality of the result has been achieved by dimension reduction and automatic clustering. Deduce the step-by-step algorithm which shows how to work with large amount of data without using huge computing power. Parsing and data analysis were performed using programming language Python and its additional libraries.

Задача построения методик анализа на массивах больших данных стала актуальна только после широкого распространения как широкополосных каналов связи с высокой пропускной способностью, так и с появлением современных центров обработки данных [1]. При этом задача естественным образом распадается на ряд компонент: сбор исходных данных для анализа, выделение обучающего и тестового массива, предобработка данных, анализ обучающего массива, выявление закономерностей и создание методики анализа, апробация методики на тестовом массиве, ее внедрение для исходных больших данных. Отдельные компоненты этого анализа существенно зависят от природы исходных данных (см., например, [2-3]), их содержание и полученные результаты будут проиллюстрированы на одном поучительном примере, в котором исходные данные носят как количественную природу (дискретные и непрерывные переменные), так и бинарную.

В современном спорте (в частности, в футболе) актуальна проблема анализа данных с целью улучшения показателей, как отдельного игрока, так и команды в целом. Основной мерой способностей футболиста является его трансферная стоимость, которая зависит от множества факторов. Стоит отметить, что этими факторами являются не только показатели игрока на поле, но и такие параметры, как возраст, уровень чемпионата, гражданство и т. п.

Целью исследования является создание методики статистического анализа больших данных с учетом априорной информации об имевших место событиях для осуществления управляющих воздействий на эту систему в реальном времени. Практическим результатом данной работы является построение корректной регрессионной модели, а именно зависимости трансферной стоимости футболиста от его статистических показателей в различных турнирах. Задача поиска этих закономерностей представляет интерес и как удачная модель аналитики на больших данных, так и с точки зрения качественной интерпретации результатов. Математически задача представляет собой сокращение пространства признаков для обнаружения показателей, оказывающих наибольшее влияние на динамику изменения трансферной стоимости, и анализ взаимосвязи этих показателей.

Данные были получены из двух источников: из раздела спортивной статистики издательства Tribuna Digital в виде таблицы PostgreSQL (показатели игроков в матче и общая информация о них) и с веб-сайта Transfermark.de путем синтаксического анализа (трансферная стоимость и уровень чемпионата).

Полученная выборка имела более 3 миллионов строк, а для необлачных вычислений данный размер является очень большим. Именно поэтому было необходимо произвести группировку исходных данных по стоимости и возрасту игрока, была добавлена переменная, показывающая, сколько записей было сгруппировано, вместо количества проведенных на поле минут была введена переменная, равная среднему арифметическому этих значений, а остальные параметры были просуммированы. Данный массив был разделен на обучающую (для проведения всех этапов анализа) и тестовую (для проверки результатов анализа) выборки, что позволит еще больше сократить время обработки алгоритмов и, что более важно, проверить адекватность модели.

В результате анализировались 20 переменных: 19 независимых (x_1–x_{19}) и 1 зависимая (y), значения которых описаны в табл. 1.

Таблица 1 Значения переменных

Значение переменной	Переменная	Значение переменной	Переменная
Возраст	x_1	Количество жёлтых карточек на игроке	x_{11}
Позиция на поле (чем больше значение, тем ближе к атаке)	x_2	Количество красных карточек на игроке	x_{12}
Рейтинг турнира	x_3	Количество заработанных пенальти	x_{13}
Национальность игрока совпадает со страной проведения турнира	x_4	Количество реализованных пенальти	x_{14}
Количество сыгранных матчей	x_5	Количество автоголов	x_{15}
Среднее количество сыгранных минут	x_6	Количество пропущенных командой мячей	x_{16}
Количество голов	x_7	Сейвы вратаря	x_{17}
Количество голевых передач	x_8	Сейвы вратаря (пенальти)	x_{18}
Количество жёлтых карточек	x_9	Матч на ноль вратаря (булева переменная)	x_{19}
Количество красных карточек	x_{10}	Трансферная стоимость (в млн. евро)	y

Каждая переменная была проверена на нормальность с использованием теста Д'Агостино-Пирсона [4]. В табл. 2 приведены переменные, гипотеза о нормальности для которых не была отклонена.

Таблица 2 Значения теста нормальности Д'Агостино-Пирсона обучающей выборки

Название переменной	Значение статистики теста	P-value
x_1	1,00113	0,60618
x_2	1,00113	0,60618
x_4	1,00113	0,60618
x_5	3,68069	0,15876

Следующим этапом является корреляционный анализ. Коэффициент корреляции Пирсона характеризует существование линейной зависимости между двумя величинами $x^m = (x_1, \dots, x_m)$ и $y^m = (y_1, \dots, y_m)$, и считается по следующей формуле:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^{m}(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt[2]{\sum_{i=1}^{m}(x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^{m}(y_i - \bar{y})^2}}, \quad (1)$$

где $\bar{x}$ и $\bar{y}$ – выборочные средние.

Значимо коррелированные по Пирсону переменные: $x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{14}, x_{16}$.

Частные коэффициенты корреляции позволяют измерить взаимосвязь между двумя величинами, исключив все остальные. Таким образом, представим исходный массив в виде матрицы $z = (x_1^m, \dots, x_{19}^m, y_m)$, где элементы – вектор-столбцы. Тогда частный коэффициент корреляции для двух величин равен:

$$r_{xy(z)} = \frac{r_{xy} - r_{xz}r_{yz}}{\sqrt[2]{(1 - r_{xz}^2)(1 - r_{yz}^2)}}, \quad (2)$$

где r_{xy}, r_{xz} и r_{yz} – парные коэффициенты корреляции (1).

Значимые по частным корреляциям (2) переменные: $x_2, x_3, x_4, x_6, x_7, x_8, x_{14}, x_{16}, x_{17}, x_{19}$.

Можно перейти к регрессионному анализу – исследованию характера влияния независимых переменных на зависимую. В качестве начальной модели была выбрана линейная, которая описывается довольно простым уравнением (формула (3)):

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^{m} b_i x_i + \varepsilon, \qquad E(\varepsilon) = 0, \tag{3}$$

где b_j – коэффициенты модели, x_i – факторы модели, ε – случайная ошибка модели.
Коэффициент детерминации, который описывает корректность построенной модели, оказался равным 35,41%, что является плохим результатом. Другие общие линейные модели со степенными, показательными и логарифмическими функциями переменных не показали существенного прироста в значении коэффициента детерминации.

В связи с плохими результатами непосредственно регрессионного анализа (3) возникла необходимость использовать анализ главных компонент [5] с целью понижения размерности. Первые две главные компоненты суммарно описывают разброс выборки на 95,8%. Регрессия на главных компонентах также не показала удовлетворительного коэффициента детерминации.

Следующим этапом анализа является кластерный анализ, который предназначен для разбиения выборки на однородные группы. Учитывая структуру исходных данных, наиболее подходящим вариантом кластеризации является метод -средних (4). Его суть в минимизации расстояния от точек кластера до его центра. Это означает минимизацию функции

$$V = \sum_{i=1}^{k} \sum_{x_j \epsilon S_i} (x_j - \mu_i)^2, \tag{4}$$

где k – число кластеров, S_i – полученные кластеры, μ_i – центры масс векторов $x_j \epsilon S_i$.
Сначала произведено ручное разбиение выборки на группы полевых игроков и вратарей, так как очевидно, что важные статистические показатели у них различаются. Далее методом -средних каждая из групп была разбита дополнительно: группа полевых игроков разделена на 3 кластера, группа вратарей – на 2. Определить оптимальное число кластеров можно с помощью силуэтного анализа [6], алгоритм которого заключается в нахождении для каждой точки i кластера средней непохожести $a(i)$ на другие элементы кластера, аналогично $b(i)$ для соседнего кластера (соседним считается кластер с наименьшей непохожестью). Далее высчитывается силуэт:

$$s(i) = \begin{cases} 1 - {a(i)}/{b(i)}, & \text{если } a(i) < b(i) \\ 0, & \text{если } a(i) = b(i) \\ {a(i)}/{b(i)}, & \text{если } a(i) > b(i) \end{cases} \tag{5}$$

В качестве финального результата берется среднее по всем $s(i)$ кластера (5), значение которого, как видно из формулы, лежит в пределах от -1 до 1 (чем больше, тем точнее сформирован кластер).

Используя различные инструменты статистического анализа, удалось найти закономерности в поведении трансферной стоимости футболистов (табл. 3). Полученные модели проверены на тестовых выборках, они описывают существенную часть, как обучающего массива, так и исходных больших данных в целом.

Таблица 3 Результаты регрессионного анализа на пяти кластерах

Номер кластера	Коэффициент детерминации	Уравнение регрессии
Полевые-1	72,7%	$y = -0{,}06x_2 + 4{,}41x_3 - 0{,}31x_4 + 0{,}13x_7 + 0{,}72x_8 - 1{,}19x_{12} - 1{,}22x_{13} + 0{,}08x_{15} - 0{,}06x_{16}$
Полевые-2	72,8%	$y = 0{,}05x_2 + 6{,}11x_3 - 0{,}29x_4 + 0{,}05x_5 + 0{,}21x_7 + 0{,}72x_8 - 1{,}20x_{12} - 0{,}25x_{13} - 0{,}06x_{14} - 0{,}11x_{15} - 0{,}06x_{16}$
Полевые-3	63,3%	$y = 0{,}06x_2 + 2{,}01x_3 - 0{,}37x_4 + 0{,}11x_7 + 0{,}69x_8 - 0{,}07x_9 - 0{,}06x_{10} - 0{,}19x_{11} + 0{,}28x_{14} + 0{,}29x_{15}$
Вратари-1	66,1%	$y = 2{,}71x_3 - 0{,}39x_4 - 0{,}06x_{17} - 0{,}21x_{18} - 0{,}13x_{19}$
Вратари-2	68,3%	$y = 6{,}19x_3 - 0{,}37x_4 - 0{,}10x_{17} - 0{,}51x_{18} - 0{,}05x_{19}$

Описанная методика может быть использована для оценки результата управляющих воздействий в задачах управления процессами на базе больших данных.

Литература

1. Синева И. С. Будущий интернет: сетевой подход // Фундаментальные проблемы радиоэлектронного приборостроения. – 2010. – Т. 10. – № 1-3. – С. 237-240

2.Баталов А.Э., Синева И.С., Фенчук М.М. Анализ глобальной динамики развития инфокоммуникаций // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2013. – Т. 7. – № 10. С. 17-20.

3. Баталов А.Э., Синева И.С., Фенчук М.М. Анализ ключевых индикаторов и индексов ИКТ на современном этапе развития информационного общества // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2013. – Т. 7. – № 10. С. 21-27.

4. D'Agostino R., Pearson E. S. Testing for departures from normality // Biometrika – 1973. - № 60. – С. 613-622

5. Tipping M., Bishop C., Mixtures of probabilistic principal component analysers // Neural Computation – 1999. – № 11(2). – С. 443-482.

6. Rousseeuw P. J. Silhouettes: a Graphical Aid to the Interpretation and Validation of Cluster Analysis // Computational and Applied Mathematics. – 1987. – № 20.– С. 53

А.А. Дорош, П.В. Лобзенко

БАЗА ДАННЫХ IT КОМПАНИИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ C# ДЛЯ СУБД ACCESS

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: реляционные базы данных, данные, доступ к данным, приложения на C#.

Описано решение задачи создания приложений в C# для реализации специализированных баз данных компаний. Показана возможность использования реляционной СУБД Access посредством технологии доступа к данным ……

A.A. Dorosh, P.V. Lobzenko

HE IT DATABASE OF THE COMPANY ON THE BASIS OF THE C# TECHNOLOGY FOR ACCESS DBMS

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: relational databases, data, access to data, appendices on C#.

The solution of a problem of an application creation in C# for implementation of specialized databases of the companies is described. The possibility of use of relational Access DBMS by means of technology of access to data is shown.

Для малого и среднего бизнеса традиционно стоит задача учета и обслуживания средств вычислительной техники. Даже в совсем небольших организациях, включая отдельных индивидуальных предпринимателей, и, конечно же, в крупных кампаниях, такие вопросы решаются с использованием баз данных (БД). В настоящее время существует множество различного рода БД, позволяющих удовлетворить самые изысканные запросы [1, 2, 3]. Основными их недостатками являются большая дороговизна с учетом того, что при адаптации продукта к конкретному предприятию далеко не все функции (входящие в стоимость) используются, а также вопросы безопасности информации, возникающие при администрировании БД, расположенных на удаленных серверах.

В статье представлена реализация пользовательского программного обеспечения (ПО) в C# [4], для управления БД, составленной в Microsoft Access. Такой симбиоз позволяет максимально адаптировать программный продукт для учета заявок и обслуживания клиентов.

В основе разработки лежит технология ADO.NET [5], обеспечивающая обращение к реляционным структурам данных от Microsoft. Особенностями кода программы, при этом, относящимися к активации форм является префиксное обращение к полям таблиц: DataModule1.ADOTable01.Active:=….

ПО создавалось через процесс проектирования БД и оболочки с пользовательским интерфейсом, которая обеспечивает доступ к данным.

Логическая модель данных в СУБД Access разработана так, что не привязывается к конкретной среде реализации, что третьей нормальной форме таблиц базы.

Разработанное ПО с пользовательским интерфейсом представляет собой полноценное приложение, предусматривающее установку в виде простого сохранения на носитель вычислительной системы. Интерфейс максимально приближен к уже применяемым пользователями разработкам и является интуитивно понятным.

Таким образом, разработанное приложение имеет следующие преимущества при использовании на предприятии:

5. Сравнительно малую стоимость создания и сопровождения.
6. Узконаправленную ориентированность на круг задач, возникающих на рабочем месте, для которого разработано.
7. Интуитивно понятный, информативный и удобный, а главное, привычный интерфейс, не требующий отдельного обучения использованию.
8. Надежную защищенность данных, т.к. не требует их обмена с сервером, находящимся за пределами предприятия.
9. Сравнительную простоту в эксплуатации и сопровождении.

Литература:

5. http://webadequate.ru/rabota-s-bd-mysql/21-sozdanie-bazy-dannyh-mysql.html.

6. http://mitriydenisov.com/php-mysql/php-basics/database.html.
7. http://office.microsoft.com/ru-ru/access-help/HP005187442.aspx.
8. Джесс Либерти Программирование на C#. - Изд-во Символ – плюс: Москва, 2012.- 863 с.
9. Харрингтон Дж. Проектирование реляционных баз данных. Просто и доступно, 2005.-239 с.

В.В. Евстафьев, Н.В. Руденко, М.А. Елфимов, Н.А. Коньшина

ПОВЫШЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ СИСТЕМ СВЯЗИ ЗА СЧЁТ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: системы связи, надёжность, производительность, перераспределение ресурсов, маршрутная матрица, перераспределение информационных потоков, конфигурация.

В данной статье рассмотрена актуальная задача повышения надёжности систем связи только за счёт перераспределения информационных потоков без изменения надёжностных характеристик элементов. Использование предложенной математической модели позволяет определить надёжность и производительность систем связи в зависимости от надёжности и производительности элементов, а также вариантов перераспределения информационных потоков. Результаты решения методического примера дают численную оценку повышения надежности системы связи примерно на 5% только за счёт перераспределения информационных потоков.

V.V. Evstafiev, N.V. Rudenko, M.A. Elfimov, N.A. Konshina

IMPROVING THE RELIABILITY OF COMMUNICATION FOR ACCOUNT REDISTRIBUTION INFORMATION FLOWS

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: communications, reliability, productivity, reallocation of resources, routing matrix, the redistribution of information flows, configuration.

In this article, the actual task of improving the reliability of communication systems only due to the redistribution of information flows without changing reliable-performance-surface elements. The use of the proposed mathematical model to determine the reliability and performance of communication systems in the matter-sti on the reliability and performance elements, as well as options for the redistribution of information flows. The results of solving methodical examples produce a numerical estimate of the reliability of the communication system increase by about 5% only at the expense of redistribution of information flows.

Актуальность задачи. На практике при изменении условий эксплуатации (изменение нагрузки, отказы элементов, изменение требований по качеству функционирования и т.п.) технических объектов, систем связи в частности, всегда актуален вопрос перераспределения ресурсов [2, С.14; 3, С.105; 4, С.34, 107; 5, С.147, 168]. Среди множества вариантов перераспределения ресурсов систем связи одним из наиболее экономичным рассматривается такое перераспределение, которое не предполагает

изменение функциональных характеристик элементов, а осуществляется только перераспределением информационных потоков [2, С.21; 5, С.34].

В последнем случае следует иметь в виду, что в общем случае система связи имеет в своём составе элементы, относящиеся к различным типам ресурсов. Поэтому перераспределение информационных потоков между элементами одного типа ресурсов неизбежно влечет собой перераспределение информационных потоков между элементами других типов ресурсов. Кроме того является очевидным, что перераспределения информационных потоков изменяет не только производительность сети связи, но и её надежность. Следует заметить, что в данном случае изменение надежности системы связи обеспечивается без изменения надежности её элементов.

1. Описание математической модели

Для обеспечения возможности численной оценки повышения надежности систем связи за счёт перераспределения информационных потоков необходимо, чтобы математическая модель системы связи позволяет определять значения показателя надежности системы в зависимости от значения параметра отражающего распределения информационных потоков.

В качестве комплексного показателя надежности системы связи следует рассмотреть коэффициент сохранения эффективности [1], характеризующий изменения характеристик эффективности системы связи вследствие ненадежности элементов - $К_{эф.с}$. Для систем связи интегральной характеристикой отражающей свойства и способность системы передавать и обрабатывать информацию целесообразно выбрать производительность, а её первичным индексом – среднее время передачи(обработки) определённого объёма информации в системе (задержка)$\overline{t}$ [3,С.105,106; 5, С.82]. Тогда

$$К_{эф.с}=\overline{t_a}/\overline{t_p}\ , \qquad (1)$$

где $\overline{t_a}$ - первичный индекс производительности системы при абсолютной надежности элементов, $\overline{t_p}$ - первичный индекс производительности при реальной надежности элементов.

В [3,С.105,106], рассматривается отображение по оценке $\overline{t}$:

$$Г1:\ X\rightarrow\overline{t},\ X=\{Q,\ M^{*},\ СВ,\ СОА,\ НО,\ К_{эф.р}\}\ , \qquad (2)$$

где $Q=\{q(I,j)\}$ - маршрутная матрица $\left(i=\overline{0,L};\quad j=\overline{0,L}\right)$ L – число элементов системы связи; M*={M*(i)} – вектор интенсивностей обслуживания элементами системы связи входного потока при их абсолютной надежности; $\left(i=\overline{1,L}\right);\quad CB=\{CB(i)\}$ – вектор коэффициентов вариации распределения интервалов времени между окончаниями обслуживания заданий в элементе системы $\left(i=\overline{1,L}\right);\quad COA=\{COA(0,i)\}$ – вектор коэффициентов вариации распределения интервалов времени между поступлениями заданий в элемент от источника заданий; интенсивность источника заданий $\left(i=\overline{1,L}\right);$

Н0 – интенсивность источника заданий $K_{эф.р.}=\{K_{эф.р.}(i)\}$ вектор реальных коэффициентов сохранения эффективности элементов системы $\left(i=\overline{1,L}\right)$.

С учётом (2), выражение (1) можно представить как отображение Г2

$$Г2:\ X\rightarrow К_{эф.с,},\ X=\{Q,\ M^{*},\ СВ,\ СОА,\ НО,\ К_{эф.р}\}. \qquad (3)$$

В выражениях (2), (3), параметром отражающим распределение информационных потоков является стохастическая маршрутная матрица Q.

Значения $\overline{t_p}$ определяется при реальных значениях $К_{эф}$(i), i=$\overline{1,L}$, а значения $\overline{t_a}$, при $К_{эф}$(i)=1, i=$\overline{1,L}$.

Таким образом если определить $К_{эф.с}$ при двух различных Q, предполагая, что одна из маршрутных матриц обеспечивает более рациональное распределение информационных потоков, то очевидно можно получить численную оценку повышения надежности системы связи обеспеченное только перераспределение информационных потоков.

2. Методический пример

Рассмотрим систему связи, состоящую из 15 элементов, L=15. Входная нагрузка НО=2 заявки/с. Остальные исходные данные приведены в таблице 1. Рассматриваются две конфигурации системы связи, характеризующиеся маршрутными матрицами Q0 (таблица 2) и Q3 (таблица 3). Конфигурация с Q3 предполагает более рациональное распределение информационных потоков

Таблица 1 - Исходные данные примера

	Ресурс 1-го типа			Ресурс 2-го типа	Ресурс 3-го типа	Ресурс 4-го типа	Ресурс 5-го типа
Номер элемента / Параметр	1	2	3	4,5,6	7,8,9	10,11,12	13,14,15
СВ(i)	0,3	0,3	0,3	0,7	1,2	1,5	0,8
СОА(0,i)	0,7	0,8	0,9	-	-	-	-
$М^{*}$ (i)	3,75	3,75	3,75	3,75	5,625	5,0	2,5
$К_{эф}$(i)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

Таблица 2 - Первоначальная маршрутная матрица Q0

j / i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0		0.25	0.3	0.45												
1	0.4				0.4			0.2								
2	0.3					0.5			0.2							
3	0.4						0.3			0.3						
4		0.3									0.7					
5			0.4									0.6				
6				0.5									0.5			
7		0.2												0.5		
8			0.25												0.4	
9				0.2												0.4
10					0.6			0.4								
11						0.5			0.5							
12							0.4			0.6						
13								1								
14									1							
15										1						

Таблица 3 - Маршрутная матрица Q3

j / i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0		0.25	0.3	0.45												
1	0.4				0.346		0.054	0.2								
2	0.3					0.42	0.08		0.2							
3	0.4						0.3			0.3						
4		0.3									0.7					
5			0.4									0.6				
6		0.11	0.04	0.35									0.5			
7		0.2									0.24		0.06	0.425	0.075	
8			0.25									0.35		0.04	0.4	
9				0.2									0.4			0.4
10					0.6			0.4								
11						0.5			0.5							
12							0.4	0.12		0.48						
13								1	0.02							
14								0.037	0.963							
15										1						

Результаты решения методического примера сведены в таблицу 4.

Таблица 4 - Результаты решения методического примера

Маршрутная матрица / Характеристика	Q_0	Q_3
I_p[с]	8.900	8.060
$\bar{t}_a$[с]	5.570	5.290
$K_{эф.с}$	0.629	0.656

Вывод. Таким образом, конфигурация системы связи с Q0 даёт $K_{эф.с}$= 0,629, а конфигурация системы связи с Q3 позволяет получить $K_{эф.с}$ = 0,656. Следовательно, обеспечивается улучшение надежности примерно на 5% только за счёт перераспределения информационных потоков без изменения надежностных и других функциональных характеристик элементов системы.

Литература

1. Гост 27.002 – 2009. Надежность в технике. Термины и определения. [Электронный ресурс]:https:// docs.cntd./ru/document/1200077768 (дата обращения 17.03.2016).

2. Евстафьев В.В., Енгибарян И.А., Зверев А.П., Зверев Д.А. Режим использования сотовых сетей при возникновении чрезвычайных ситуаций. Сборник научных трудов IV международной научно-практической конференции «Современные проблемы радиоэлектроники» Ростов-на-Дону РИО РТИСТ ФГБОУ ВПО «ЮРГУЭС», 2012 г. С. 14-21

3. Евстафьев В.В., Сахаров И.А., Ковалев И.А. Перераспределение ресурсов телекоммуникационных систем. Сборник научных трудов IV международной научно-практической конференции «Современные проблемы радиоэлектроники» Ростов-на-Дону РИО РТИСТ ФГБОУ ВПО «ЮРГУЭС», 2012 г. С. 105-109

4. Сети связи пост – NGN/ Б.С. Гольдштейн, А.Е. Кучерявый. СПб.: БХВ-Петербург, 2013 г. 160с.

5. Сети связи следующего поколение: Учебное пособие / Д.С. Гулевич – М. :Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 г. – 183 с.

V.S. Ekaterinovskii

WIRELESS NETWORKING PROTOCOLS: CURRENT STATE AND FUTURE PROSPECTS

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: wireless, IEEE, WLAN, network, development, Wi-Fi, standard, data, mobility, transfer, specification, rate, telecommunications.

The paper describes the problem of ever increasing traffic and demand for new services at the required higher capacity of the equipment and the data transmission rates. Under these conditions the IEEE standards family is being constantly developed to ensure growing demand of consumers on new wireless communication services. New standards of the family are able to work with their predecessors, provide greater data transfer rates, and gradually combine the use of new frequencies, as well as the frequencies applied before for the wireless data transmission. The article considers some new prospects of IEEE standards family development and their role in improving quality of wireless communication experience.

1. Introduction

The wireless broadband technologies were developed with the objective of providing all knownservices just like those supplied by, on the wireline networks. Cellular networks now provide support for top bandwidth data transfer for numerous mobile users simultaneously. In view of this, additionally, they provide mobility support for voice communication. Wireless data networks may be separated into several types depending upon their area of coverage. They are: WLAN: Wireless Local Area network, an area that has a cell radius up to hundred meters, mainly in office and home environments. WMAN: Wireless Metropolitan Area Network, this generally covers wider areas as huge as entire cities. WWAN: Wireless Wide Area Network that has a cell radius about 50 km, and covers areas bigger than a city. The IEEE 802 Standards Committee set up a working group on the wireless LAN standard 802.11 in 1990. This group was engaged in the development of a universal standard for radio equipment and networks, operating at 2.4 GHz, with access speeds of 1 and 2 Mbps (Megabits-per-second). Work on the creation of the standard was completed in 7 years, and the first specification of 802.11 was ratified in June 1997. The IEEE 802.11 standard is the first standard for WLAN products from an independent international organization that develops standards for the majority of wired networks.

The IEEE 802.11 is the most widely deployed WLAN technology as of today. Another renowned counterpart is the HiperLAN standard by ETSI. These two technologies are united underneath the Wireless Fidelity (Wi-fi) alliance. In literature though, IEEE802.11 and Wi-Fi areused interchangeably.Initially, Wi-fi provided an aggregate throughput of 11Mbps, but recent developments have increased the throughput to around 7Gbps. Because of its high market penetration, several amendments on the basic IEEE 802 standard have been developed or are now under development.

The purpose of this article is to consider the development of late wireless communication standards as a way to increase the data transfer rate and volume at the growing needs.

2. IEEE 802.11 Family

The absolute and the most widely deployed 802.11 standard have plenty of extension and additional amendments are now under development. First introduced in 1999, the IEEE 802.11 standards were primarily developed to be used in home and work environment for wireless local area connectivity. The initial standards gave a maximum data rate of 2Mbps which rose up to 11 Mbps with the deployment of IEEE 802.11b . Newer extensions like IEEE 802.11g and IEEE 802.11a provided maximum data rate of 54Mbps using various methods to improve up the

utmost data rates. WLAN devices based on IEEE 802.11g currently offer data rate 100-125Mbps. Similarly, a comparatively newer IEEE 802.11n standard provided maximum data rate around 540Mbps. Current standards like IEEE 802.11ac and IEEE 802.11ad offer data rates around 7Gbps. Furthermore, various other standards were deployed which solved many QoS and security issues related with the older standards.

Additional mechanisms were introduced to deal withQoS support and security problems in IEEE 802.11e and IEEE 802.11i. The IEEE 802.11n standard also introduced MAC enhancements to overcome MAC layer limitations in current standards. The IEEE 802.11s standard added mesh topology support to IEEE 802.11. The IEEE 802.11u improved internetworking with external non-802.11 networks. The IEEE 802.11w was an additional onto 802.11i covering management frame security. The IEEE 802.11ad standard adds a "fast session transfer" feature, enabling the wireless devices to seamlessly make transition involving the legacy 2.4 GHz and 5 GHz bands and the 60 GHz frequency band. The IEEE 802.11ac standard, under development is expected to supply a multi-station WLAN throughput of at the very least 1Gbps and just one link throughput of at the very least 500 Mbps.

All of these standards have been developed for a long time ago, but what willwe have soon?

3. IEEE 802.11ah

First of all this is the IEEE 802.11ah standard directed at developing an international WLAN network which will allow users to get access to sub carrier frequencies below 1GHz in the ISM band. One of the goals of this standard is to ensure the transmission rangeof up to 1 km. It will even enable devices based on the IEEE 802.11 standards to access short burst data transmissions like meter data. Additionally it can provide an improved coverage range that will allow new applications such as wide area based sensor networks, sensor backhaul systems and potential Wi-Fi off-loading functions to emerge. This standard is under development and is predicted to be finalized by the second half of 2016.

4. IEEE 802.11aj

The second main standard is the IEEE 802.11aj standard intended to provide some modifications to the IEEE 802.11ad Physical (PHY) layer and the Medium Access Control (MAC) layer for operation in the Chinese Milli-Meter Wave (CMMW) frequency bands like the 59-64 GHz frequency band. The amendment can also be meant to maintain backward compatibility with 802.11ad when it operates in the 59-64 GHz frequency band. The amendment shall also define modifications to the PHY and MAC layers allowing the operation in the Chinese 45 GHz frequency band. This standard, just like IEEE 802.11ah standard,is scheduled to be finalized by the end ofthe second half of 2016.

Nowadays in Russia, as well as throughout the world, wireless technologies are extremely popular among network users, so the development of these standards is not only important but absolutely necessary. The cause isa growing number of users of these networks, as well as the steadily increasing traffic volume.

5. Future

The technological progress never stops. Some new standards which will significantly differ are under development now. One of them is the IEEE 802.11ay next generation standard. It is an amendment that defines a new physical layer for 802.11 networks to operate in the 60 GHz millimeter wave spectrum. It will provide an extension for the existing 11ad, designed to increase the throughput, range and application possibilities. The main use cases include indoor, out-door, and back-haul operation, as well as short range communications.

Another significant standard which is expected to be completed in 2017 is the IEEE 802.11ay standard.

The IEEE 802.ay standard is expected to increasetransmission rates from the current 7Gbps to 20Gbps (and perhaps up to 30-40Gbps) and to extend transmission distance from the current 10 meters to as far as 300-500meters.The new standards will focus on new applications for mobile offloading, wireless backhaul, and others.

Next standard will be namedIEEE 802.11ax as the successor to 802.11ac, and will increase the efficiency of WLAN networks. Currently at a very early stage of development this project has the goal of providing 4x the throughput of 802.11ac. Like its predecessor, 802.11ax operates in the 5GHz band, where there is much more space for wide (80MHz and 160MHz) channels. This standard will probablyappearin 2019.

6. Conclusion

To sum it all up one could say that the development of standards for wireless network is not in place, and is growing rapidly. At the same time, this growth is due to the ever-growing demand for telecommunications services and, consequently, on the traffic. It is obvious that the new standard 802.11 technology will be able to fully meet these needs in communication services.

References:

1. https://www.ieee.org [дата обращения: 03.04.2016]
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11[дата обращения: 07.04.2016]
3. http://www.extremetech.com [дата обращения: 25.03.2016]
4. http://www.networkworld.com [дата обращения: 05.04.2016]

***А.В. Елисеев, А.Г. Жуковский, *С.Н. Овсянников, *С.А. Пшеничный**

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АДАПТИВНОГО ФИЛЬТРА КАЛМАНА

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия
*Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: фильтр Калмана, адаптация, нечеткая система.

Рассмотрен вопрос оценки эффективности адаптивного фильтра Калмана. Для адаптации фильтра использована нечеткая экспертная система. Приведены результаты вычислительного эксперимента.

***A.V. Eliseev, A.G. Zhukovskiy, *S.N. Ovsyannikov, *S.A. Pshenichniy**

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE ADAPTIVE KALMAN FILTER

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia
*Don state technical university, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: Kalman filter, adaptation, fuzzy system.

The question of evaluating the effectiveness of the adaptive Kalman filter. To adapt the filter used fuzzy expert system. The results of the computational experiment.

Введение. В работах [1, С. 265; 2, С. 358] предложен адаптивный фильтр Калмана, обеспечивающий сопровождение маневрирующих ЛА, путем подстройки своих параметров с использованием нечеткой оперативно советующей экспертной системы (ОСЭС) [3, С. 37]. Представляет интерес оценка его эффективности на основе математического моделирования. Именно эта задача и решается в настоящей статье.

Постановка задачи. Пусть дискретная модель

$$\mathbf{X}(j+1)=\mathbf{\Phi}(j+1,j)\mathbf{X}(j)+\mathbf{\Gamma}(j+1,j)\left(\mathbf{A}_x(j)+\mathbf{N}_x(j)\right),\ j=0,1,2,\ldots \quad (1)$$

характеризует движение аэродинамической цели. Пусть вектор параметров включает в себя координату (r) и скорость изменения координаты (v): $\mathbf{X}(j)=\left[x_1(j),\ x_2(j)\right]^T=\left[r(j),v(j)\right]^T$. Уравнение измерений

$$\mathbf{Z}(j)=\mathbf{H}(j)\mathbf{X}(j)+\mathbf{N}_z(j),\ j=0,1,2,\ldots \quad (2)$$

соответствует, например, дальномерному каналу трехкоординатной аэродромной РЛС.

Функциональные матрицы в (1) и (2) имеют вид:

$$\mathbf{\Phi}=\begin{bmatrix}1 & \tau\\ 0 & 1\end{bmatrix},\ \mathbf{\Gamma}=\begin{bmatrix}\frac{\tau^2}{2}\\ \tau\end{bmatrix},\ \mathbf{H}=\begin{bmatrix}1 & 0\end{bmatrix},\ \text{где } \tau=t_{j+1}-t_j=1\text{с},\ j=\overline{0,600}.$$

Векторы формирующего шума $\mathbf{N}_x(j)=\left[n_x\right]$ и шума наблюдения $\mathbf{N}_Z(j)=\left[n_z\right]$ характеризуются заданными ковариационными матрицами, соответственно, $\mathbf{Q}_x=\left[\sigma_x^2\right]$, $\sigma_x=1\,\text{м/с}^2$, $\mathbf{R}(j)=\left[\sigma_z^2\right]$, $\sigma_z=25\,\text{м}$, вектор измерений имеет вид $\mathbf{Z}(j)=\left[z_1(j)\right]$, вектор интенсивности маневра имеет вид $\mathbf{A}_x(j)=\left[a_x(j)\right]$ $(a_x(j)\in[0,\ 3g],\ g=9.8\,\text{м/с}^2)$.

Реальная траектория движения объекта на интервале времени $[0,600]$с задана следующей моделью:

$$\mathbf{X}(j+1)=\begin{cases}\mathbf{\Phi}\,\mathbf{X}(j)+\mathbf{\Gamma}\,n_x(j),\ 0\le j<200,\\ \mathbf{\Phi}\,\mathbf{X}(j)+\mathbf{\Gamma}\left(2g+n_x(j)\right),\ 200\le j<400,\\ \mathbf{\Phi}\,\mathbf{X}(j)+\mathbf{\Gamma}\,n_x(j),\ 400\le j<600,\end{cases}$$

где $\mathbf{X}(0)=\left[10^5\ \text{м},\ 83\ \text{м/с}\right]^{\mathrm{T}}$.

Решение задачи и обсуждение результатов. Для оценки качества фильтра на основе разработанного алгоритма адаптации [1, С. 265; 2, С. 358] был проведен его сравнительный анализ с классическим фильтром Калмана без адаптации и с фильтром, адаптируемым на основе процедуры, представленной в работе [4, С. 125]:

$$\sigma_x^2(j)=\begin{cases}\sigma_x^2(j-1) & \text{при} \quad |\varepsilon(j)|<\sigma_Z,\\ 1.25\sigma_x^2(j-1) & \text{при} \quad |\varepsilon(j)|\ge\sigma_Z,\ \overline{|\varepsilon(j)|}=|\bar{\varepsilon}(j)|,\\ \dfrac{\sigma_x^2(j-1)}{1.25} & \text{при} \quad |\varepsilon(j)|\ge\sigma_Z,\ \overline{|\varepsilon(j)|}>|\bar{\varepsilon}(j)|.\end{cases} \quad (3)$$

Начальные условия для фильтра задавались следующим образом:

$$\hat{x}_1(2)=Z(2),\ \hat{x}_2(2)=v(2)=\frac{Z(2)-Z(1)}{\tau},$$

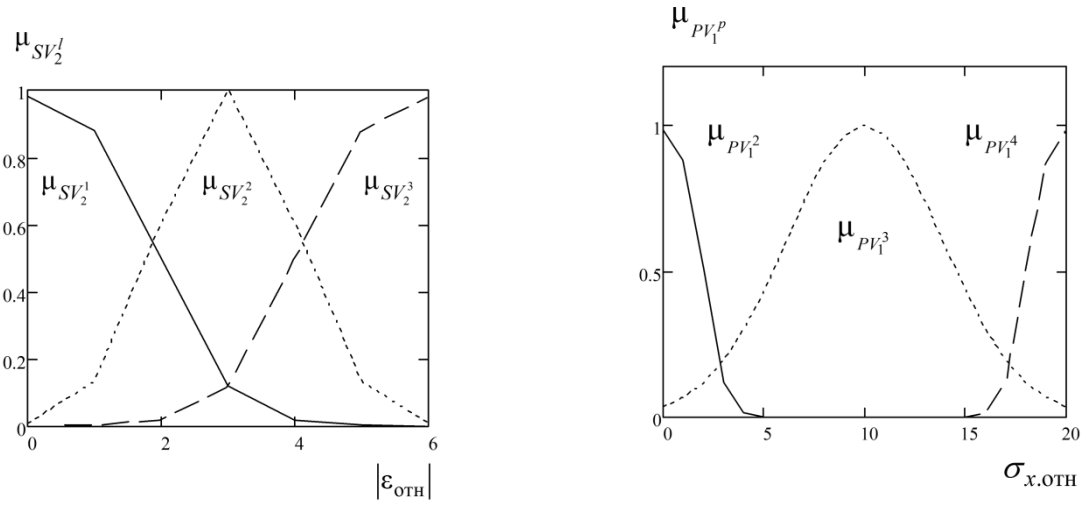
$$\mathbf{P}(2)=\begin{bmatrix}\sigma_z^2 & 0\\ 0 & \frac{2\sigma_z^2}{\tau^2}\end{bmatrix}.$$

Параметры функций принадлежности, используемых в ОСЭС [3, С. 37], представлены в таблице 1, а их вид – на рисунках 1а и 1б.

Таблица 1– Параметры функций принадлежности

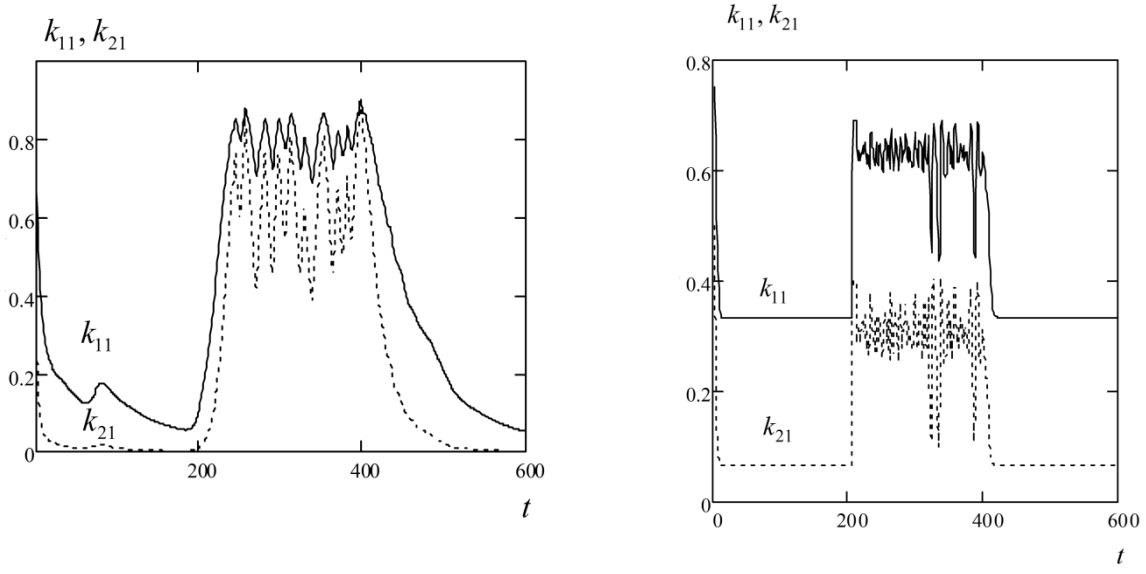
i	a_{2i}	c_{2i}	b_{1i}	d_{1i}
1	2	2	–	–
2	3	2	2	2
3	2	4	30	10
4	–	–	2	18

Результатом работы алгоритмов адаптации, рассмотренных в работах [1, С. 265] и [4, С. 125], в конечном итоге является изменение коэффициента усиления фильтра, приводящее к изменению его реакции на вновь поступившие измерения. На рисунке 2 представлены графики зависимости коэффициентов усиления фильтра для различных алгоритмов адаптации. Видно, что разработанный алгоритм адаптации [1, С. 265] (рисунок 2б) обеспечивает более оперативное изменение коэффициентов усиления фильтра при маневре объекта, по сравнению с алгоритмом (3) (рисунок 2а), приведенном в работе [4, С. 125], что, в свою очередь, уменьшает ошибку фильтрации в переходном режиме.



а) б)

Рисунок 1– Функции принадлежности входной (а) и выходной (б) лингвистических переменных



а) б)

Рисунок 2 – Изменение коэффициентов усиления фильтра для различных алгоритмов адаптации: а – алгоритм адаптации (3) [5], б – алгоритм на основе ОСЭС [1]

Для оценки качества фильтрации введем показатель среднеквадратической ошибки $\rho(\hat{x}_1, x)$ вида

$$\rho(\hat{x}_1, x) = \sqrt{\frac{1}{N-3}\sum_{j=2}^{N}\left(\hat{x}_1(j) - x(j)\right)^2}, \quad (4)$$

где $\hat{x}_1(j)$ – оценка координаты (1), полученная на основе фильтра Калмана, $x(j)$ – действительная траектория, полученная на основе модели (1). В результате моделирования получены следующие значения показателя (4):

$$\rho\left(\hat{x}_1^{(1)},\ x_1\right) = \rho\left(\hat{r}^{(1)},\ r\right) = 367.3,\ \rho\left(\hat{x}_1^{(2)},\ x_1\right) = \rho\left(\hat{r}^{(2)},\ r\right) = 68.3,\ \rho\left(\hat{x}_1^{(3)},\ x_1\right) = \rho\left(\hat{r}^{(3)},\ r\right) = 36.3$$

,

где $\hat{x}_1^{(1)}(j) = \hat{r}^{(1)}(j)$, $\hat{x}_1^{(2)}(j) = \hat{r}^{(2)}(j)$, $\hat{x}_1^{(3)}(j) = \hat{r}^{(3)}(j)$ - оценка координаты, полученная, соответственно, с использованием неадаптивного фильтра, фильтра с адаптацией на основе алгоритма (3), фильтра с адаптацией на основе алгоритма [1, С. 265]. На рисунке 3 приведены графики изменения абсолютной погрешности фильтрации для одной реализации при использовании фильтра без адаптации (график 1), фильтра с алгоритмом адаптации (3) (график 2), фильтра с алгоритмом адаптации [1, С. 265] (график 3). Видно, что в условиях маневра ЛА значение показателя среднеквадратической ошибки для разработанного алгоритма адаптации фильтра примерно на 47% меньше значения аналогичного показателя для фильтра с адаптацией на основе алгоритма (3).

Однако следует отметить, что предложенный метод адаптации и соответствующий фильтр характеризуются большим значением флуктуационной ошибки по сравнению с классическим неадаптивным фильтром (в условиях примера на 12%).

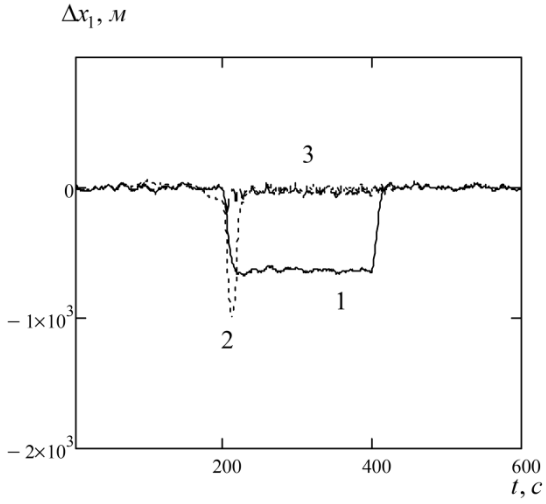


Рисунок 3 – Графики изменения абсолютной погрешности фильтрации для различных алгоритмов адаптации

Заключение. Результаты моделирования свидетельствуют о достаточно высокой эффективности предложенного в работе [1, С. 265] алгоритма адаптивной линейной фильтрации параметров траектории маневрирующего ЛА. Следует отметить, что если измерения (2) содержат не только случайные, но и систематические мультиструктурные погрешности измерений, то для определения начальных условий фильтрации следует использовать алгоритмы, представленные в работах [5, С. 57; 6, С. 26; 7, С. 72; 8, С. 20].

Литература

1. Елисеев А.В., Овсянников С.Н., Пшеничный С.А. Настройка параметров фильтра Калмана в задаче оценивания траектории маневрирующего объекта // Международная научно-практическая конференция «Гражданская авиация: прошлое,

настоящее и будущее (Авиатранс-2015)». Сборник трудов. Ростов-на-Дону: РФ МГТУГА, 15 мая 2015г. С. 265-271.

2. Елисеев А.В., Жуковский А.Г., Овсянников С.Н. Обоснование критерия обнаружения маневра в задаче динамической фильтрации информационного процесса. Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. 2015. № 1. С. 358-362.

3. Елисеев А.В. Оценивание вектора состояния объекта на основе фильтра с нечеткой логикой // Авиакосмическое приборостроение. 2006. №4. С. 30–38.

4. Родкин М.М. Адаптивный метод настройки фильтра Калмана // VI Всероссийская конференция «Радиолокация и радиосвязь». ИРЭ им Котельникова РАН. 19–22 ноября 2012. С. 125–128.

5. Булычев Ю.Г., Елисеев А.В. Алгоритм обработки измерений при кусочно-непрерывной помехе. Известия Российской академии наук. Теория и системы управления. 2007. № 2. С. 57-64.

6. Булычев Ю.Г., Елисеев А.В. Обработка измерений в условиях мультиструктурных помех // Автометрия. 2007. Т. 43. № 5. С. 26-38

7. Ливинский С.В., Рыбалко И.П., Чепков О.Ф. Метод компенсации систематических ошибок измерений в угломерных каналах радиолокационных систем. Известия Волгоградского государственного технического университета. 2008. Т.5 №8, С.72-75.

8. Елисеев А.В. Алгоритм линейной фильтрации, устойчивый к сингулярным ошибкам // Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника. 2005. Т. 48. № 10. С. 20-29.

И.А. Енгибарян, [*]О.А. Сафарьян

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВОЙСТВ ЭМЕРДЖЕНТНОСТИ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия
[*]ФГБОУ ВПО «Донской государственный технический университет» (ДГТУ), г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: инфокоммуникационная система, эмерджентность, стабильность и точность формирования сигналов, метод статистической стабилизации частоты, температурная нестабильность.

Рассматриваются вопросы формирования и использования свойства эмерджентности для повышения стабильности и точности формирования сигналов в инфокоммуникационных системах. Основой достижения эмерджентности инфокоммуникационной системы является использование метода статистической стабилизации частоты совокупности одновременно и независимо работающих генераторов. Проанализировано проявление эмерджентности инфокоммуникационной системы как снижение влияния внешних факторов на стабильность и точность формирования сигналов в системе. Получены аналитические соотношения, позволяющие проанализировать степень проявления свойства эмерджентности.

I.A. Engibaryan, *O.A. Safar'yan

USING THE PROPERTIES OF THE EMERGENTNESS IN THE INFOCOMMUNICATION SYSTEMS

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia
*Don State Technical University
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: info communication system, emergentness, stability and exactness of forming of signals, method of the statistical stabilizing of frequency, temperature instability.

The questions of forming and use of property of emergentness are examined for the increase of stability and exactness of forming of signals in the info communication systems. By basis of achievement of the emergentness info communication system is the use of method of the statistical stabilizing of frequency of aggregate simultaneously and independently workings generators. The display of the emergentness info communication system as decline of influence of external factors is analyzed on stability and exactness of forming of signals in the system. Analytical correlations, allowing to analyze the degree of display of property of emergentness, are got.

Интеграция телекоммуникаций и информационных технологий в единую структуру – инфокоммуникации - является общемировой тенденцией, ориентированной на расширение возможностей по предоставлению глобальных информационных сервисов на основе развития телекоммуникационной сети. На предыдущих этапах телекоммуникационные и информационные технологии развивались независимо друг от друга. Однако быстрое развитие потребностей в различных сетевых сервисах, обусловило переход от «экономики трафика» к «экономике сервиса». Такой переход, в первую очередь, определяет развитие телекоммуникаций в неразрывной связи с развитием сервисов, которые выстраиваются на базе сетевых приложений. В то же время возможности предоставления сетевых сервисов во многом определяется возможностью передачи больших объемов цифровых потоков, что напрямую связано с достоверностью передачи отдельных символов.

Существуют различные подходы к повышению достоверности передачи информации на основе уменьшения вероятности битовых ошибок [1-5]. Одно из направлений связано с повышением стабильности и точности формирования частоты сигналов в инфокоммуникационных системах. Указанное направление связано с повышением точности оценивания отклонения частоты формирующих сигналы генераторов при использовании высокостабильных опорных генераторов. Однако в современных инфокоммуникационных системах не используются возможности уменьшения вероятности битовых ошибок при использовании эмерджентности, проявляющейся в возникновении новых свойств, не присущих каждому элементу в отдельности. В то же время по самой своей сути инфокоммуникационные системы включают большое число одновременно и независимо работающих генераторов, что позволяет при соответствующей организации связей между элементами обеспечивать возникновение свойств эмерджентности.

Целью доклада является анализ возникновения и проявления эмерджентных свойств в инфокоммуникационной системе при введении специальных связей между генераторами, функционирующими в составе системы.

В работе [6] рассмотрен подход, основанный на повышение точности оценивания отклонений частоты на основе максимизации функции правдоподобия, определяемой по

отклонениям измеренных значений фаз формируемых одновременно и независимо работающими генераторами в инфокоммуникационной системе от номинальных значений. Однако при анализе возможностей повышения стабильности и точности формирования частоты не учитывались изменения параметров генераторов под воздействием внешних факторов, в частности изменения температуры.

Рассмотрим систему K генераторов, формирующих сигналы с частотой f_k и относительной нестабильностью σ_{0k}. Оценка отклонения текущей частоты генератора от номинального значения f_{0k} ($k=1,...,K$) на основании предложенного в [4] подхода может быть представлена в виде

$$\Delta f_k^{(0)} = t_0^{-1}\left\{\Delta\varphi_k - 2\pi\cdot f_{0k}\frac{\sum_{p=1}^{K}\left(\Delta\varphi_p - 2\pi\cdot\Delta f_{0p}\cdot t_0\right)\sigma_{0p}^{-2}f_{0p}^{-1}}{\sum_{p=1}^{K}\sigma_{0p}^{-2}}\right\}, \quad (1)$$

где $\Delta\varphi_k$ - отклонение измеренного значения фазы формируемого сигнала k-м генератором от номинального значения на интервале измерений длительностью t, отличающейся от номинальной длительности t_0 на априорно неизвестную величину. Однако под действием внешних факторов, например, изменения температуры средняя частота k-го генератора не будет равна f_{0k}, а относительная нестабильность будет отличаться от σ_{0k}.

Проанализируем изменение оценки отклонения частоты формируемых сигналов от номинальных значений, обусловленное изменением номинальной частоты генераторов. С использованием выражения (1) можно записать

$$\delta^{(1)}\Delta\varphi_k = \Delta\varphi_k - \Delta\varphi_k^{(0)} = -\frac{m_k\Delta\varphi_k\sigma_k^{-2}f_{0k}^{-2}}{2\pi\sum_{k=1}^{K}m_k\sigma_k^{-2}}\delta f_{0k}, \quad (2)$$

где δf_{0k} - отклонение номинальной частоты k-го генератора под действием внешних факторов (изменения температуры).

С учетом формулы (2) изменение оценки отклонения частоты k-го генератора при использовании рассматриваемого подхода к стабилизации частоты генераторов представим следующим образом

$$\delta^{(1)}\Delta f_k^{(0)} = -\frac{\sum_{p=1}^{K}\Delta\varphi_p\sigma_p^{-2}f_{0p}^{-2}\delta f_{0p}}{2\pi\sum_{p=1}^{K}\sigma_p^{-2}}, \quad (3)$$

Среднеквадратическое значение данной составляющей ошибки оценивания отклонения частоты k-го генератора с учетом независимости отклонений средних значений частот от номинальных значений можно записать в виде

$$\sigma_{\Delta f\,k}^{(1)} = \frac{\sqrt{\sum_{p=1}^{K}(\Delta\varphi_p)^2\sigma_p^{-4}f_{0p}^{-4}(\delta f_{0p})^2}}{2\pi\sum_{k=1}^{K}\sigma_p^{-2}}, \quad (4)$$

В частном, но важном с точки зрения практического применения случае изменения частоты генератора, обусловленного изменением температуры внешней среды, можно записать

$$\delta f_{0k} = K_k^{ТКЧ} \cdot f_{0k} \cdot \Delta T, \tag{5}$$

где $K_k^{ТКЧ}$ - коэффициент температурного изменения частоты; ΔT - изменение температуры от номинального значения.

Подставляя формулу (5) в зависимость (4), получаем

$$\sigma_{\Delta f\,k}^{(1)} = \frac{\Delta T \sqrt{\sum_{k=1}^{K} m_k^2 (\Delta\varphi_k)^2 \sigma_k^{-4} f_{0k}^{-2} (K_k^{ТКЧ})^2}}{2\pi \sum_{k=1}^{K} m_k \sigma_k^{-2}}, \tag{6}$$

Перейдем к анализу проявления эмерджентности в случае отклонения собственной нестабильности генераторов инфокоммуникационной системы от номинальных значений. В этом случае выражение для изменения оценки отклонения частоты k-го генератора можно представить в виде

$$\delta^{(2)}\Delta f_k^{(0)} = \frac{\sigma_k^{-3} \sum\limits_{\substack{p=1 \\ p\neq k}}^{K} \sigma_p^{-2} \left(\Delta\varphi_k f_{0k}^{-1} - \Delta\varphi_p f_{0p}^{-1}\right)}{2\pi \left(\sum\limits_{p=1}^{K} \sigma_p^{-2}\right)^2} \delta\sigma_{0k}, \tag{7}$$

где $\delta\sigma_k$ - изменение стабильности частоты k-го генератора под действием внешних факторов (изменения температуры).

Повторяя преобразования, аналогичные выполненным ранее, получаем

$$\delta^{(2)}\Delta f_k^{(0)} = \frac{\sum\limits_{k=1}^{K} \left[m_k \sigma_k^{-3} \sum\limits_{\substack{p=1 \\ p\neq k}}^{K} m_p \sigma_p^{-2} \left(\Delta\varphi_k f_{0k}^{-1} - \Delta\varphi_p f_{0p}^{-1}\right) \delta\sigma_{0k} \right]}{2\pi \left(\sum\limits_{p=1}^{K} m_p \sigma_p^{-2}\right)^2}, \tag{8}$$

Соответствующее среднеквадратическое значение данной составляющей ошибки можно записать в виде

$$\sigma_{\Delta f\,k}^{(2)} = \frac{\Delta T \cdot \sqrt{\sum\limits_{k=1}^{K} \sigma_k^{-6} \sum\limits_{\substack{p=1 \\ p\neq k}}^{K} \sigma_p^{-4} \left(\Delta\varphi_k^2 f_{0k}^{-2} + \Delta\varphi_p^2 f_{0p}^{-2}\right) \left(K_k^{ТК\sigma} \cdot \sigma_{0k}\right)^2}}{2\pi \left(\sum\limits_{k=1}^{K} \sigma_k^{-2}\right)^2}, \tag{9}$$

где $K_k^{ТК\sigma}$ - коэффициент температурного изменения относительной нестабильности.

В случае генераторов с одинаковыми параметрами формулы (6), (9) принимают вид

$$\sigma_{\Delta f\,k}^{(1)} = (2\pi K)^{-1} \cdot K^{ТКЧ} f_0^{-1} \Delta T \sqrt{\sum_{p=1}^{K} (\Delta\varphi_p)^2}, \tag{10}$$

$$\sigma^{(2)}_{\Delta f\ k} = (2\pi K)^{-1} K^{TK\sigma} \cdot \Delta T \cdot f_0^{-1} \sqrt{\sum_{k=1}^{K} \sum_{\substack{p=1 \\ p \neq k}}^{K} \left(\Delta\varphi_k^2 + \Delta\varphi_p^2 \right)}. \qquad (11)$$

Таким образом, совместная обработка сигналов, предложенная в статистическом методе стабилизации частоты[6], позволяет повысить точность и стабильность формирования сигналов, что определяет проявление эмерджентности системы.

Литература:

1. Кодирование информации (двоичные коды) / Н.Т. Березюк, А.Г. Андрущенко, С.С. Мощицкий [и др.]. – Харьков: Вища школа, 1978. – 252 с.

2. Журбенко Е.А., Заикина О.А. Обеспечение достоверности и сохранности конфиденциальной информации в автоматизированных системах обработки данных

3. Алешин Л.И. Защиты информации в системах управления. – М.: МГУК. – 2009.

4. Уочбройт Р. Надёжность и достоверность: проблема информации в Интернете / Интернет в общественной жизни - М.: Идея-Пресс, 2006 - 160с.

5. Шилин В.И., Круглов А.А. Обеспечение безопасности информационных ресурсов интернет-порталов // ИНФОРМОСТ № 3 (39) 2009.

6. Сафарьян О.А. Метод статистической стабилизации частоты независимо работающих генераторов в инфокоммуникационных системах: дисс. канд. техн. наук: 05.12.04: защищена 23.04.15: утв. 6.10.15 № 1192/нк-6 / Сафарьян Ольга Александровна. – Ростов-на-Дону, 2014. – 151 с.

А.С. Ерёменко, И.Н. Литвинова

РАЗВИТИЕ ТЕЛЕРАДИОВЕЩАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА 2009-2018 ГОДЫ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: инфокоммуникации, телерадиовещание, целевая программа, развитие, технико-экономический проект.

В настоящей статье приведено описание современного состояния телерадиовещания РФ и юга России, на основании чего обоснована необходимость разработки и осуществления проекта Развития телерадиовещания в РФ на 2009-2018 годы. Приведено содержание данного проекта, его социальная и экономическая значимость, а так же описана его суть и результативность.

A.S. Eremenko, I.N. Litvinova

FEATURES COMPETITIVE IN INFOCOMMUNICATIONS

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: information communications, broadcasting, the target program development, technical and economic project.

This article describes the current state of broadcasting of the Russian Federation and the south of Russia, on the basis of which the necessity of the development and implementation of the Broadcasting Development Project in the Russian Federation in 2009-2018. Powered by the content of the project, its social and economic significance, as well as described its essence and effectiveness.

Состояние телерадиовещания как важнейшего средства массовой информации, направления и темпы его развития имеют первостепенное значение для социальной стабильности общества, информационной безопасности государства, экономической активности и духовного развития населения, что нашло отражение в решении о разработке комплекса мер по формированию современной информационной и телекоммуникационной инфраструктуры.

В Российской Федерации имеются существенные различия в доступности эфирных аналоговых телевизионных каналов в различных населенных пунктах страны. На начало 2009 года около 1,6 млн. человек, проживающих примерно в 10 тыс. населенных пунктов, не были охвачены аналоговым телевизионным вещанием, а более 3 млн. человек имели возможность принимать лишь одну аналоговую телевизионную программу [2].

Доведение охвата населения Российской Федерации многоканальным вещанием до современного уровня требует организации трансляции новых телерадиоканалов, однако распространение телерадиоканалов в общероссийском масштабе в аналоговом формате является на сегодняшний день энерго-, материало- и трудозатратным. С учетом ограниченности свободного радиочастотного ресурса модернизация аналоговых сетей вещания по принципу воспроизводства становится бесперспективной, а развитие - невозможным.

Если основу информационного обеспечения населения страны составляет созданная в течение нескольких десятилетий государственная система бесплатного эфирного телерадиовещания, то задачи обновления инфраструктуры наземного вещания и перехода на современные цифровые технологии подготовки и трансляции телерадиоканалов носят неотложный характер и имеют первостепенное значение в соответствии с приоритетами развития Российской Федерации. Существенным фактором, определившим сроки такого перехода, стало принятое в 2006 году на региональной конференции радиосвязи по планированию цифровой наземной радиовещательной службы и ратифицированное администрациями связи государств - участников Международного союза электросвязи, в том числе Российской Федерации, соглашение, в соответствии с которым был определен срок окончания перехода на цифровое эфирное телерадиовещание - 17 июня 2015 г. Согласно указанному соглашению аналоговые станции телевизионного вещания, работающие в приграничных районах, после 17 июня 2015 г. могут продолжать работу на вторичной основе, то есть, не создавая неприемлемых помех и не требуя защиты от помех радиоэлектронных средств, работающих в соответствии с указанным соглашением.

Решение указанных проблем невозможно без участия государства и использования программно-целевого метода, так как инфраструктура бесплатного эфирного телевизионного вещания и радиочастотный ресурс находятся в федеральной собственности, реализация в установленные сроки мероприятий по развитию телерадиовещания требует межрегиональной и межотраслевой координации и внедрения принципов индикативного бюджетного планирования, ориентированного на результат.

Анализ различных вариантов решения проблемы развития телерадиовещания и перехода на цифровые технологии, а также оценка преимуществ и рисков, возникающих при различных вариантах решения этой проблемы, показали следующее.

В случае развития телерадиовещания на коммерческой основе без применения мер государственной поддержки на цифровое эфирное телерадиовещание в первую очередь

будут переведены крупные города в силу необходимости окупаемости инвестиционных вложений, а в сельских и труднодоступных регионах этот процесс может растянуться на десятилетия. По этой же причине произойдет снижение объема (в некоторых регионах - ликвидация) бесплатно оказываемых услуг телерадиовещания населению. В результате в целях исключения диспропорций в охвате населения многопрограммным вещанием и снижения социальной напряженности сохранится на неопределенный срок необходимость содержания существующей аналоговой государственной инфраструктуры вещания, в том числе за счет средств федерального бюджета. Помимо этого, возникает опасность выхода за рамки установленного Международным союзом электросвязи срока перехода от аналогового к цифровому эфирному телерадиовещанию до 2018 года в критически важных приграничных регионах [2].

Такой риск полностью устраняет социально ориентированный вариант, основанный на применении мер государственной поддержки развития телерадиовещания. Это подразумевает, в частности, первоочередное выделение радиочастотного ресурса для целей цифрового эфирного телерадиовещания обязательных телерадиоканалов, создание и развертывание во всех регионах Российской Федерации в плановом порядке за счет средств федерального бюджета цифровых наземных сетей государственного оператора связи по трансляции обязательных телерадиоканалов, а также бюджетное субсидирование цифровой трансляции обязательных телерадиоканалов. Существующий порядок предоставления услуг телерадиовещания населению на бесплатной основе сохранится, что обеспечит создание единого информационного и культурного пространства, приемлемый баланс между социально значимыми и коммерческими общедоступными услугами вещания, а также равномерность развития субъектов Российской Федерации по уровню доступности услуг телерадиовещания.

В связи с этим, в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 сентября 2009 г. № 1349-р и с учетом важнейших положений Концепции развития телерадиовещания в Российской Федерации на 2008 - 2018 годы, одобренной распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 ноября 2007 г. № 1700-р, была разработана и утверждена федеральная целевая программа "Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009 - 2018 годы" [1].

Развитие новых технологий и их продвижение в условиях рыночной экономики диктуется исключительно потребительским спросом на те или иные услуги и готовностью рынка эти потребности удовлетворить.

Сохранение многоукладности вещания (эфирное аналоговое и цифровое, кабельное, спутниковое, IPTV), развитие мультисервисных сетей и мобильных платформ, телевидения высокой четкости способно обеспечить плавный переход к новым технологиям, при этом решение о целесообразности использования (прекращении использования) тех или иных технологий доставки (получения) контента должно регулироваться законом рынка, а именно потребительским спросом и предложением поставщиков услуг.

Аналоговое вещание при параллельном цифровом эфирном телерадиовещании сохраняется до конца 2018 года. Осуществляемое в соответствии со статьей 32.1 Закона Российской Федерации "О средствах массовой информации" субсидирование из федерального бюджета расходов лиц, осуществляющих в установленном порядке деятельность по телевизионному вещанию и радиовещанию обязательных телерадиоканалов в населенных пунктах с численностью населения менее 100 тыс. человек, будет прекращено после 2018 года.

При сохранении аналогового вещания до 2018 года существенно возрастает в 2016 - 2018 годах финансовая нагрузка как на федеральный бюджет, так и на вещателей второго мультиплекса (вещателей телеканалов, получивших в установленном порядке право на осуществление эфирного цифрового наземного вещания с использованием позиции во втором мультиплексе на территории Российской Федерации) в силу необходимости

оплаты услуг цифрового эфирного телерадиовещания при параллельном поддержании аналогового вещания, что повышает риски невыполнения принятых ими финансовых обязательств.

Для оптимизации расходов федерального бюджета и вещателей первого мультиплекса был принят ряд решений, которые повлекли изменение сроков и подходов к реализации мероприятий федеральной целевой программы "Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009 - 2018 годы".

Разработка системного проекта осуществляется государственным оператором связи за счет собственных средств.

В рамках федеральной целевой программы "Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009 - 2018 годы" разработан проект «Строительство сети цифрового наземного телевизионного вещания Ивановской области. Настоящий проект реализует филиал федерального государственного унитарного предприятия «Российская телевизионная и радиовещательная сеть» (далее – РТРС, Предприятие) «Ивановский областной радиотелевизионный передающий центр», именуемый в дальнейшем «Филиал», является обособленным подразделением РТРС, имеющим самостоятельный баланс, расчетные и иные счета, осуществляющим его функции на территории Ивановской области.

Основанием для проектирования послужили следующие нормативно-правовые акты:

- Указ Президента Российской Федерации «Об общероссийских обязательных общедоступных телеканалах и радиоканалах» от 24.06.2009 г. №715,
- Федеральная целевая программа «Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009 – 2018 годы», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 03.12.2009 г. № 985,
- Задание на проектирование "Строительство сети цифрового наземного вещания на территории Ивановской области (Первый частотный мультиплекс - III этап)".

Сеть цифровых эфирных передающих станций предназначена для вещания цифрового пакета телевизионных и радиопрограмм в стандарте DVB-T2 с заданными параметрами качества приема на абонентские приемники и охвата населения Ивановской области цифровым телевизионным вещанием.

Третий этап включает в себя строительство 10 цифровых радиотелевизионных передающих станций (РТПС) в населенных пунктах Ивановской области. В данной проектной документации представлены приведенные в таблице 1 цифровые эфирные станции. Все оборудование устанавливается в соответствии с техническими условиями Заказчика.

Перечень цифровых эфирных станций в населенных пунктах Ивановской области [3]

Таблица 1

№ п.п	Наименование н.п.	Адрес
1.	Воскресенское	Ивановская область, Лежневский район, в районе с. Воскресенское
2.	Елховка	Ивановская область, Тейковский район, с. Елховка
3.	Придорожный	Ивановская область, р-н Заволжский, с. Придорожный, примерно в 350 м по направлению на юго-запад от д. 1А (нежилое одноэтажное строение)
4.	Затеиха	Ивановская область, Пучежский район, д. Затеиха
5.	Иваньковский	Ивановская область, Гаврилово-Посадский район, с. Иваньковский, ул. Советская
6.	Ильинское-Хованское	Ивановская область, р-н Ильинский, 0,6 км северо-восточнее п. Ильинское (м. Гора)
7.	Моста	Ивановская область, р-н Южский, с. Моста, ул. Железнодорожная, с северо-западной стороны здания пожарно-химической станции
8.	Октябрьский	Ивановская область, р-н Комсомольский, с. Октябрьский
9.	Пестяки	Ивановская область, п. Пестяки, ул. Луговая, 2А
10.	Тейково	Ивановская область, г. Тейково, ул. Першинская, южнее гаражного кооператива № 4 «Северный»

Оценка развитости транспортной инфраструктуры

Транспортная инфраструктура населенных пунктов Ивановской области состоит на балансе территориально-дорожных служб, осуществляющих их эксплуатацию в границах поселения. В поселении имеются функционирующие автомобильные дороги с грунтовым и асфальтовым покрытием. Подъезд строительных машин, механизмов и доставка оборудования и материалов к объектам строительства не затруднен.

Технологическая последовательность работ при возведении строительства

На объектах принята следующая технологическая схема:

- подготовительные работы;

Изм. Кол.уч Лист №док. Подп.

Дата. Инв. № подп. Подп. и дата Взам. инв. №

Лист ДТР - 420-11-37-ПОС 3

- земляные работы;
- устройство фундамента под антенно-мачтовое сооружение;
- устройство фундамента под контейнер-аппаратную и антенный пост;
- монтаж антенно-мачтового сооружения на фундамент;
- установка контейнера-аппаратной на фундамент (при достижении бетоном не менее 70% прочности);
- установка технологического оборудования в контейнере;
- установка передающих антенн на опоре и прокладка фидерной трассы;
- сопряжение технологического оборудования в соответствии со схемами соединений;
- монтаж инженерных систем (охранно-пожарная сигнализация и пожаротушение, отопление, вентиляция и кондиционирования, электроснабжения и заземления);
- пуско-наладочные работы.

Все работы должны выполняться по утвержденному проекту производства работ (ППР), который разрабатывает строительно-монтажная организация на основании настоящего проекта. Стройгенплан по Ивановской области приведен на рисунке 1.

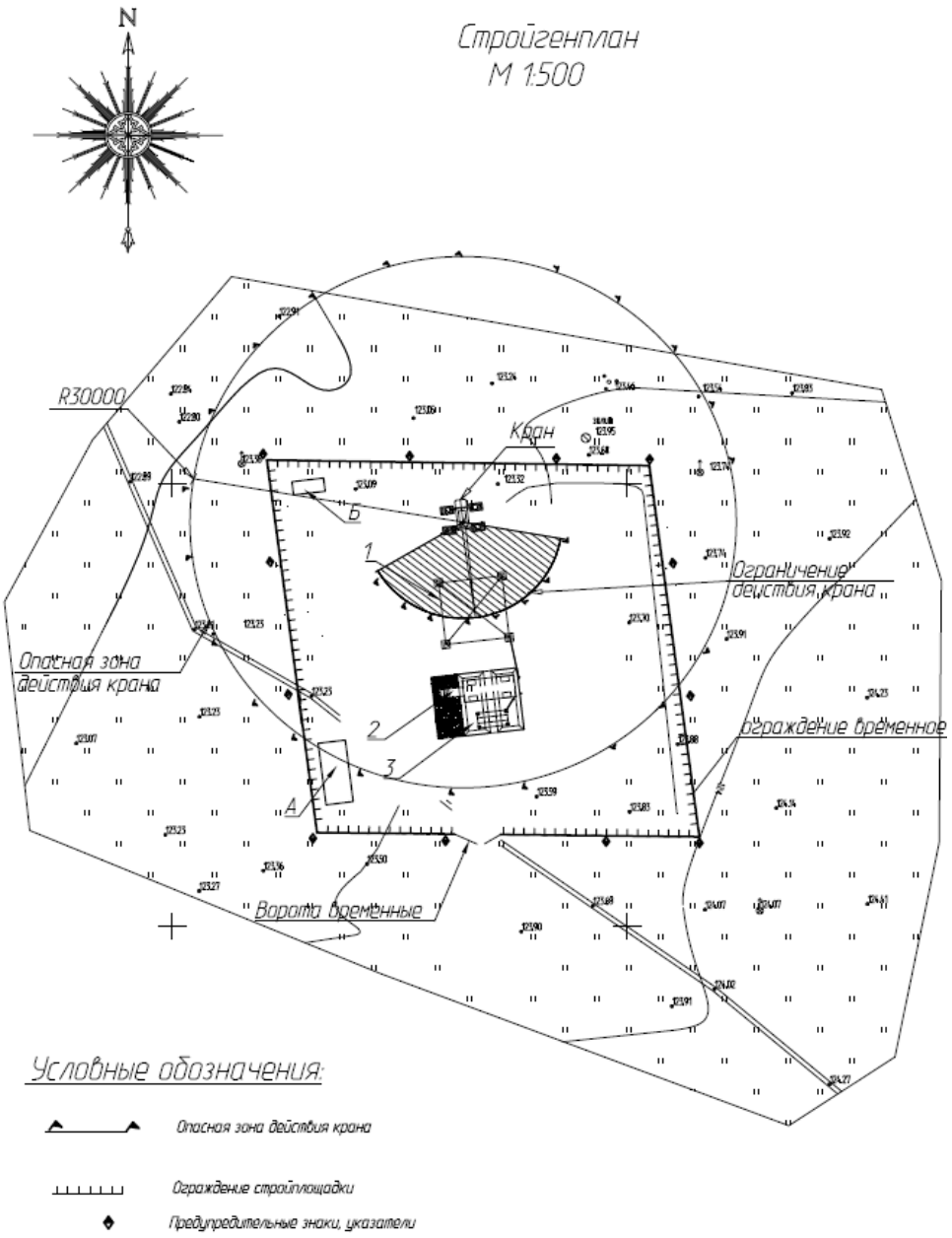


Рисунок 1. Стройгенплан М 1:1500 по Ивановской области [3]

Оценка социально-экономической эффективности Программы

Эффективность Программы оценивается ежегодно на основании сравнения фактически достигнутых значений целевых индикаторов с их планируемыми значениями, приведенными в приложении № 1 к Программе, и в соответствии с методикой оценки социально-экономической эффективности реализации Программы, приведенной в приложении № 7.

Социальная эффективность реализации Программы обусловлена созданием единого информационного пространства для граждан Российской Федерации.

Реализация мероприятий Программы позволит:

обеспечить 98,4 процента населения Российской Федерации возможностью приема цифровых эфирных обязательных телерадиоканалов и охватить телерадиооповещением о чрезвычайных ситуациях в местах постоянного проживания;

обеспечить 98,1 процента населения Российской Федерации возможностью приема 20 цифровых телеканалов свободного доступа в местах постоянного проживания;

обеспечить высвобождение и последующее рациональное использование ограниченного радиочастотного ресурса в масштабах страны;

сократить совокупные бюджетные расходы на создание, эксплуатацию сетей и распространение телерадиоканалов;

расширить масштабы промышленного производства телерадиовещательного оборудования, создать новые и задействовать неиспользуемые производственные мощности, а также дополнительные рабочие места, в том числе в сфере научно-технической деятельности;

способствовать развитию высокотехнологичного сектора экономики, созданию технологической и производственной основы для перехода к информационному обществу, сокращению и полному преодолению отставания Российской Федерации от мирового сообщества в области информационно-коммуникационных технологий.

Литература

1. Указ Президента Российской Федерации «Об общероссийских обязательных общедоступных телеканалах и радиоканалах» от 24.06.2009 г. №715.

2. Федеральная целевая программа «Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009 – 2018 годы», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 03.12.2009 г. № 985.

3. Задание на проектирование "Строительство сети цифрового наземного вещания на территории Ивановской области (Первый частотный мультиплекс - III этап)".

А.В. Зуев

ФУНКЦИИ ПРОТОКОЛОВ MAC-УРОВНЯ КОГНИТИВНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики

Ключевые слова: когнитивные сети, система радиосвязи с программируемыми параметрами, когнитивные радиосистемы, протокол управления звена данных, динамический доступ к радиочастотному спектру.

Когнитивные сети (CN) на основе программно-конфигурируемого радио SDR являются актуальной темой среди исследователей беспроводных сетей. Возможности CN и SDR позволяют идентифицировать временно свободные части радиочастотного спектра, которые ранее выделялись для использования только первичными пользователями. Одной из важных задач является исследование того, как MAC протокол влияет на эффективность использования канала когнитивной сети. В локальных вычислительных сетях MAC протокол основывался на аппаратной реализации и тесной связи с физическим уровнем. В MAC протоколах когнитивных радиосетей используется зондирование радиоспектра и используется программная реализация. Это позволяет множеству пользователей когнитивных радиосистем совместно использовать ресурс, определяя какой пользователь (первичный или вторичный) получит доступ к каналу.

A.V. Zuev

MAC PROTOCOL FUNCTIONS FOR THE ACCESS CHANNEL RESOURCE IN THE COGNITIVE COMMUNICATION NETWORKS

Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics

Keywords: Cognitive networks CN, software defined radio SDR, cognitive radio systems CRS, media access control MAC, dynamic spectrum access DSA.

Cognitive Networks (CN) based on software-configurable radio SDR is in the focus among researchers wireless networks. Some opportunities of CN and SDR allow to identify temporarily free part of the radio spectrum which was previously allocated for using by primary users. One of the actual issues is studying how MAC protocols react on the efficiency of cognitive radio channels using. The cognitive radio MAC protocols are differentiated from their classical MAC protocol. In the local area network MAC protocol actually based on the hardware support and close coupling with the physical layer. Spectrum access sensing technology is used in CR MAC protocols. It enables multiple CR users to share the spectrum resource by determining who (primary or secondary user) will access the channel.

Введение

Внедрение технологии радиосвязи с программируемыми параметрами software defined radio, SDR с использованием механизмов когнитивного управления в рамках технологии когнитивной системы радиосвязи представляет собой один из подходов для обеспечения более эффективного использования радиочастотного спектра, РЧС [1]. Пользователь может выбирать ту или иную радиосеть для получения требуемой услуги связи, используя мультистандартный терминал с несколькими программно-управляемыми радиоинтерфейсами.

Особенности когнитивных систем радиосвязи

Понятие «когнитивности» в целом распространяется не только на радиосистемы. Известны примеры использования когнитивных систем оперативного управления CON (cognitive optical networks) в оптических сетях связи применительно к Интернету вещей, CoIT (cognitive internet of things). Когнитивная система связи действует как «умная» сетевая инфраструктура с возможностью выбора частоты, модуляции, мощности передачи на основе продукционных правил и приобретаемых знаний об окружающей среде.

Когнитивная система радиосвязи КСР (cognitive radio systems, CRS) – технология, которая позволяет системе связи получать знания (данные) о своей операционной и географической среде функционирования, установленных политиках обслуживания пользователей радиочастотного спектра, своем внутреннем состоянии.

Когнитивное радио идентифицирует временно свободные части радиочастотного спектра и временно занимает эти т.н. называемые «белые пятна» («white spots») для приема и передачи информации, не создавая помех другим средствам в выбранном диапазоне[2]. Рабочая группа 1B МСЭ-R определила, что КСР не относится к службам радиосвязи и, следовательно, для КСР не выделяются полосы радиочастот. В настоящее время ведутся работы по нескольким стандартам КСР IEEE 802.11af, IEEE 802.16h, IEEE 802.22. –2009.

Такая система адаптирует характеристики SDR к радиосреде благодаря следующим свойствам:

– сбор информации SDRo свойствах окружающей радиосреды для выработки определенного решения об использовании РЧС;

– система распознавания свободного РЧС по сведениям полученным и когнитивного канала управления – пилот–канала (pilot-channel) или запрашиваются из централизованной базы данных защищаемых РЭС;

– способность регулирования необходимых параметров аппаратно–программной части, в том числе автономная конфигурации[3].

В Российской Федерации с 2015 г. для создания экспериментальной когнитивной сети беспроводного широкополосного доступа выделена полоса частот 470-790 МГц с правом применения радиоэлектронных средств КСР только в опытной сети ФГУП НИИР. Выбор рабочих каналов осуществляется только при запросе вторичного РЭС к базе данных о защищаемых РЭС с информацией о доступных для работы частотных каналах, а при отсутствии связи вторичное РЭС должно прекратить излучение. Максимальная эффективная изотропно излучаемая мощность, ЭИИМ должна составлять для базовых станции 6 дБВт (4 Вт), а для персональных РЭС – 0 дБВт.

С учетом перечисленных особенностей, далее будут рассмотрены особенности использования радиочастотного спектра с помощью управления со стороны сети связи и особенности МАС-уровня когнитивных сетей связи.

Задача оптимального использования SDR канального ресурса

В рамках КСР существующая модель управления спектром не может сделать временно неиспользуемый спектр доступным. Поэтому SDR предусматривает использование технологии динамического доступа к РЧС, DSA(dynamic spectrum access) и соответствующий режим управления РЧС [4].

С учетом применения DSA актуальной является задача выбор наилучшей радиосети для текущего обслуживания SDR. При этом со стороны оператора осуществляется управление запросами пользователей SDR на предоставление услуг[5]. Пусть в качестве цели управления доступом оператор связи стремится получить максимальный доход от использования своих канальных ресурсов с учетом ограничений пропускной способности узла доступа в сеть. Здесь важно учитывать коэффициент загруженности узла доступа, интенсивность запросов услуги, «вес» т.е. значимость каждого типа услуги (сервиса). Решения задачи оптимизации обусловлено ограничивающими коэффициентами для каждого типа услуги пользователя. Пусть эти коэффициенты доступны SDR. Учтем, что поиск оптимального решения по подключению к сети учитывает значимость или «вес» сервиса j на узле доступа $x, c_{x,j}(t)$, который определяется по формуле 1:

$$c_{x,j}(t) = \frac{D_j \times \nu_{x,j}}{\sum_{j=1}^{J} D_j \times \nu_{x,j}}, \qquad (1)$$

гдеD_j −стоимость тарифной единицы услуги j в момент времени *t*;

$\nu_{x,j}$ −количество тарифных единиц (минут, килобит), определяющие объём предоставленного сервиса *j* на узле доступа *x* в момент времени *t.*

В целом задача оптимизации в рамках стратегии выбора сети «за оператора связи» может быть выражена следующим общим выражением:

$$\max_{p^r_{\text{УД},1,1}..p^r_{\text{УД},k,j}} \sum_{k=1}^{K} \sum_{j=1}^{J} D_j \times \lambda^*_{k,j}(t) \times p^Y_{\text{УД},k,j}(t), \qquad (2)$$

где$\lambda^*_{k,j}(t)$ – оценочная интенсивность запросов на предоставление услуги *j*, поступивших от *k*-го пользователя (*k*-й группы пользователей) в момент времени *t*;

$p^r_{\text{УД},k,j}$– значение ограничивающего коэффициента узла доступа (УД) для сервиса j, который требуется предоставить *k*-му пользователю (*k*-й группе пользователей), с возможностью регулярного обновления значения $p^r_{\text{УД},K,J}$через промежуток времени *r.*

Указанная постановка задачи в дальнейшем должна учитывать особенности когнитивных сетей. В КСР перечень доступных каналов является переменным параметром. Тогда при подключении к сети в целом возникает задача выбора наилучшего из возможных каналов. Для решения этой задачи на уровне оперативного управления в реальном времени используются протоколы уровня звена данных, MAC–протоколы (Media access control). Одновременно MAC–протоколы можно использовать для решения задачи распознавания частично или временного свободного РЧС.

С учетом сказанного, MAC–протокол КСР должен поддерживать следующие основные функции:

– контроль и предотвращение вмешательств в работу РЭС первичных пользователей радиоспектра;

– предотвращение коллизий доступа к каналу для вторичных пользователей радиочастотного спектра;

– реализацию процедуры выбора и занятия наилучшего из доступных, временно свободных, радиоканалов [6].

Существует два вида MAC–протоколов: протоколы совместного и несовместного использования. По протоколам совместного использования вторичные пользователи работают сообща, чтобы максимизировать использование сети, увеличивая общую пропускную способность. Протоколы несовместного пользования позволяют каждому вторичному пользователю РЧС работать независимо от других, пытаясь улучшить лишь свою производительность [7].

По режиму доступа к РЧС в когнитивных сетях выделяют две категории с передачей подтверждения:

– в режиме без подтверждения вторичный пользователь получает доступ к спектру согласно времени простоя/отсутствия использования данной части радиоспектра;

– режим с подтверждением предполагает, что вторичные пользователи борются за возможность передачи по каналу, например, как в случае с множественным доступом с контролем несущей/с предотвращением коллизий CSMA/CA [8].

Выводы

Одной из наиболее привлекательных особенностей КСР является техническая возможность динамического доступа к РЧС и к различным радиосетям доступа в целом. Рассмотрена постановка задачи оптимизации как выбор для SDR наилучшего подключения (best connected) к одной из доступных сетей с последующим переходом к решению задачи выбора наилучшего канала данной сети на уровне звена данных с помощью когнитивного MAC–протокола.

Литература

1. Tuttlebee, H.W. Software defined radio [Текст]/H.W.Tuttlebee –USA: John Wiley & Sons, Ltd., 2002 – 402 pages.

2. Zhang, Y. Cognitive radio networks: architectures, protocols, and standards [Текст]/ Edited by Zhang Yan, Zheng Jun, Hsiao-Hwa Chen. – UK.: CRC Press, 2010 – 525 pages.

3. Palicot, J. Radio engineering. From software to cognitive radio [Текст]/ J. Palicot. – USA.: John Wiley & Sons, Ltd., 2011. – 360 pages.

4. Burns, P. Software Defined Radio for 3G [Текст]/Burns Paul. – London: Artech House Inc., 2003 – 478 pages.

5. Гребешков А.Ю. Принятие решения по предоставлению услуги с помощью многофункционального абонентского терминала SDR в когнитивных сетях связи [Текст]// T-Comm. Телекоммуникации и транспорт. – 2011. – №7– С. 63–66.

6. Incel, O.D. MC-LMAC: a multi–channel MAC protocol for wireless sensor networks [Текст]: technical report of TR-CTIT-08-61/O.D. Incel, P. Jansen. – Netherlands: Mullender centre for telematics and information technology University of Twente. – 2008. – PP. 1381–3625.

7. Гребешков, А.Ю., Стандарты и возможности применения когнитивного радио [Текст]/ А.Ю. Гребешков, А.В. Зуев А//XXI Российск. научн. конф. проф.-преп. состава, научн. сотрудников и аспирантов ПГУТИ; тез. докл., Самара, 29–31 января 2014 г. – Самара: Изд-во ПГУТИ, 2014. – 1 с.

8. Nasipuri, A. A multichannel CSMA MAC Protocol for multihop wireless networks [Текст]/ A. Nasipuri, J. Zhuang, S. Dias//Wireless communications and networking international conference: proceedings, New Orleans (USA) September 21–24, 1999. – New Orleans, USA – PP. 1–6.

О.В. Ильина, М.В. Терешонок

МОДЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОПТИМАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ПРИЁМНЫХ И ПЕРЕДАЮЩИХ ПУНКТОВ В МНОГОПОЗИЦИОННОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ

Московский технический университет связи и информатики, г. Москва, Россия

Ключевые слова: многопозиционная радиолокационная станция, оптимальное размещение, максимальная область покрытия, минимальная ошибка местоопределения воздушных объектов.

В статье ставится задача выбора топологии размещения приемных и передающих позиций, входящих в состав многопозиционной радиолокационной станции для обеспечения широкой области покрытия этой системы и высокой точности местоопределения воздушных целей. В результате моделирования получена зависимость среднеквадратической ошибки от расстояния между передающим и приёмными пунктами, расположенными вокруг передающей части, благодаря которой можно определить оптимальное расстояние, обеспечивающее минимальное значение среднеквадратической ошибки местоопределения воздушных целей.

O.V. Ilina, M.V. Tereshonok

MODEL ESTIMATION OF OPTIMAL PLACEMENT OF RECIEVING AND TRANSMITTING STATIONS IN MIMO RADAR

Moscow Technical University of Communications and Informatics

Keywords: MIMO radar, optimal placement, maximum coverage area, radar optimization, air targets location error minimization.

The article deals with the problem of choosing the topology disposition of transmitting and receiving positions in the MIMO radar to provide a wide area coverage of this system and tracking of air targets with high precision. The root-mean-square error of the air target location dependence on the distance between transmitting and receiving stations has been developed. These stations have been located around transmitter allowing us to determine the optimal distance which allows us to decrease the root-mean-square error of the air target tracking.

С развитием летательных аппаратов (ЛА), способных развивать гиперзвуковую скорость, имеющих низкую радиолокационную заметность (ЛА с использованием технологии «Stealth), а также вследствие широкого применения беспилотных летательных аппаратов повысились требования к точности определения местоположения воздушных целей и объему области покрытия радиолокационных станций (РЛС).

Система, состоящая из множества приемных и множества передающих позиций, разнесенных в пространстве, называется *многопозиционная РЛС* [1]. Кооперативный прием сигналов, то есть прием, при котором энергия излучения каждой передающей позиции используется всеми приемными пунктами, в многопозиционной РЛС дает существенный энергетический выигрыш [2]. Это свойство многопозиционной РЛС указывает на возможность использования передающих устройств, излучающих сигналы с пониженным уровнем мощности, для режима скрытной работы такой системы обнаружения, что, в свою очередь, приводит к низким энергетическим затратам и повышает помехозащищенность РЛС. Еще одним преимуществом многопозиционной системы обнаружения является выбор числа и варианта расположения позиций, благодаря

которому можно изменять область покрытия так, чтобы она была согласована с ожидаемой радиолокационной обстановкой.

Проведенное моделирование показало, что добиться желаемых результатов возможно, задавая определенное размещение приемных и передающих позиций, входящих в состав многопозиционной РЛС. Для нахождения оптимального размещения приемных и передающих пунктов были поставлены следующие **цели:**

- изучить принципы работы многопозиционных РЛС и их преимущества над однопозиционными;
- проанализировать возможные варианты расположения приемных и передающих позиций в пространстве;
- выбрать оптимальный вариант топологии размещения позиций данной системы для максимизации зоны контроля и минимизации погрешности определения местоположения объектов.

Для достижения поставленных целей необходимо решить следующие **задачи:**

1) проанализировать возможные варианты структуры многопозиционной РЛС и выбрать тот вариант, который обеспечивает максимальную вероятность обнаружения воздушных целей;
2) проанализировать влияние размещения приемных и передающих позиций на область покрытия многопозиционной РЛС и на точность определения местоположения воздушных целей.

Задача оптимизации размещения приемных и передающих позиций для обеспечения широкой области контроля воздушного пространства и высокой точности определения местоположения воздушных целей является **актуальной** в настоящее время.

Передающие позиции многопозиционной РЛС излучают ортогональные сигналы. Отражённые от цели сигналы принимаются приёмными позициями и обрабатываются совместно. Многопозиционную радиолокационную систему можно представить совокупностью бистатических радиолокационных систем, или их еще называют бистатическими ячейками многопозиционной системы. Бистатические ячейки по отдельности обнаруживают цель [2].

Решение об обнаружении цели в многопозиционной РЛС принимается по правилу «k из m», то есть сигнал считается обнаруженным, если он превысил порог обнаружения не менее, чем в k из m приемных позиций, причем $k < m$.

Отсюда возможны два случая, которыми руководствуются при решении об обнаружении цели [2]:

- самое «мягкое» правило «1 из m» гласит, что цель обнаружена, если превышен порог обнаружения сигналом хотя бы в одной ячейке.
- самое «жёсткое» правило «m из m» позволяет принять решение об обнаружении цели только тогда, когда порог обнаружения превышен сигналом во всех ячейках.

Этими правилами будем руководствоваться в дальнейшем.

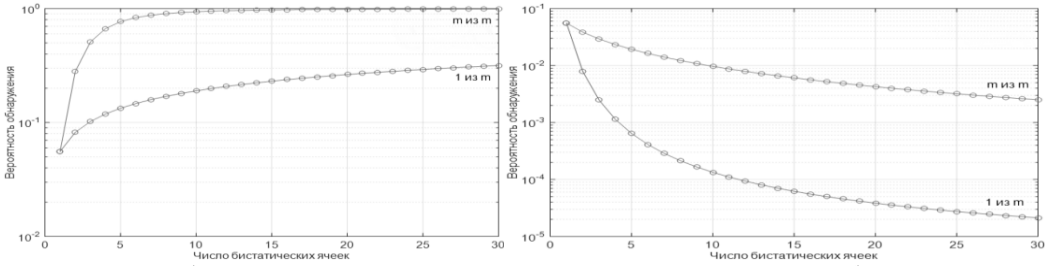
Для выбора числа передающих позиций многопозиционной РЛС были смоделированы различные ситуации расположения приемных и передающих позиций. Вероятность ложной тревоги зафиксирована и равна 10^{-6}.

На рисунке 1 показаны зависимости вероятности обнаружения цели от числа бистатических ячеек для критерия выбора «1 из m» и «m из m» для отношения сигнал/шум 10 дБ. Зависимости, представленные ниже, получены для двух случаев: когда мощность всех передатчиков в данной системе составляет по 2 кВт (рисунок 1а), и когда общая мощность 2 кВт равномерно распределена между всеми передающими пунктами данной системы (рисунок 1б).

Рисунок 1а иллюстрирует, что в результате увеличения числа бистатических ячеек путем увеличения передающих позиций особого выигрыша не дает, получаем только траты на конструирование мощных передатчиков. Поэтому выгоднее увеличивать число приемных позиций. Причем характеристики обнаружения сохраняются и представлены на

этом рисунке. Этот вывод подтверждает и Рисунок 1б, из которого видно, что с увеличением числа передающих позиций, мощность которых равномерно распределяется между этими передатчиками, отношение сигнал/шум падает пропорционально количеству передающих позиций.

Также, из данных рисунков видно, что вероятность обнаружения зависит от решающего правила. Для случая «1 из m» характеристики обнаружения хуже, чем для случая «m из m».



а) б)

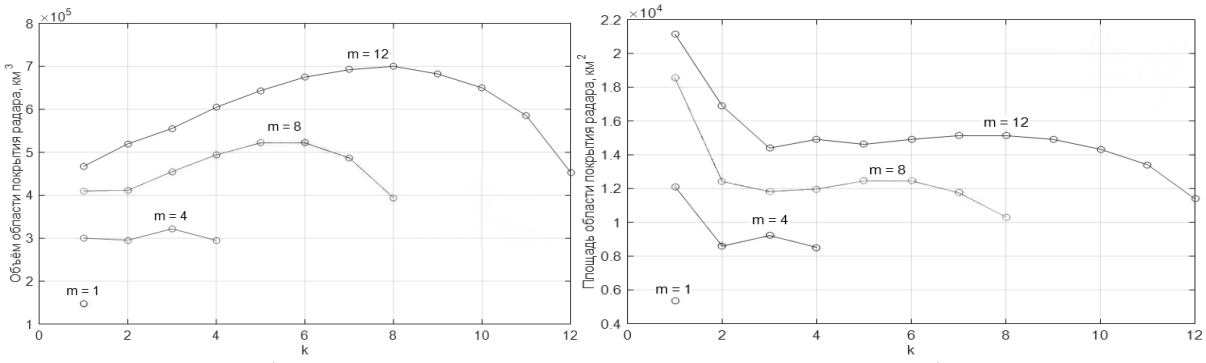
Рисунок 1. Зависимости вероятности обнаружения цели от числа бистатических ячеек для критерия выбора «1 из m» и «m из m»
(а) при сохранении мощности передатчиков по 2 кВт каждый;
(б) при равномерном распределении мощности между передающими пунктами (суммарная мощность равна 2 кВт)

В рамках моделирования позиции располагаются на плоскости без учёта кривизны поверхности Земли. Лучшим расположением является размещение приёмных позиций равномерно по кругу вокруг передающей позиции.

Рассмотрены случаи с 1, 4, 8 и 12 приёмными позициями с направленными антеннами, расположенными вокруг передающей позиции с ненаправленной антенной.

Рисунок 2а иллюстрирует графики зависимости объёма областей покрытия от разных значений k для всех случаев k из m. Из этого рисунка видно, что объём области покрытия такой системы увеличивается с числом приёмных позиций. Рисунок 2б показывает графики зависимости площади областей покрытия от разных значений k для всех случаев k из m. Анализ данного рисунка показывает, что в случае критерия «1 из m» мы получаем наибольшую площадь области покрытия, но в этом случае проигрываем в высоте зоны контроля такой системы.

Представленные ниже иллюстраций показывают, что у зависимостей объема области покрытия есть максимум. Таким образом, существует оптимальное количество приемных позиций k и оно не равно общему числу приемников m. На графиках также видно, что площадь покрытия у многопозиционной системы значительно больше, чем у однопозиционной.



а) б)

Рисунок 2. Зависимость объёма (а) и площади (б) области покрытия от разных значений k для всех случаев k из m

Рисунок 3 представляет график зависимости среднеквадратической ошибки определения местоположения цели от расстояния для 12 приёмных позиций по критерию «m из m». Из анализа этого рисунка видно, что существует оптимум среднеквадратической ошибки определения местоположения цели при $R = 52{,}05$ км. Также Рисунок 3 иллюстрирует зависимость объема области покрытия от расстояния для 12 приёмных позиций по критерию «m из m», из которой можно сделать выводы, что с увеличением расстояния между передающей и приёмными позициями падает объем области покрытия, и при $R = 52{,}05$ км объем зоны контроля будет составлять 210 тыс. км^3, что больше по сравнению с однопозиционной РЛС аналогичной мощности.

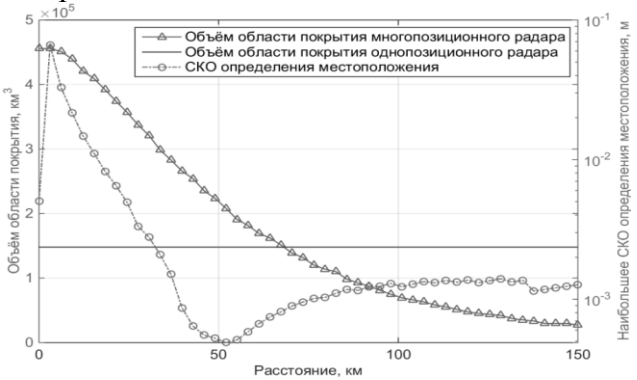


Рисунок 3. Зависимости среднеквадратической ошибки определения местоположения цели и объема области покрытия от расстояния для 12 приёмных позиций по критерию «m из m»

Исходя из вышесказанного, можно сделать следующие **выводы:**

1) вероятность обнаружения растёт с увеличением числа бистатических ячеек;

2) энергетически выгодней увеличивать число бистатических ячеек путём увеличения числа приёмных позиций;

3) оптимальным по критерию максимума площади области покрытия является равномерное круговое размещение приёмных позиций вокруг предающей;

4) есть оптимальное число приемных позиций k, в которых обнаруживается цель, и это k не равно общему числу приемных позиций m в системе;

5) объём области покрытия многопозиционной РЛС значительно больше, чем объём области покрытия однопозиционного радара;

6) точность определения местоположения будет расти с увеличением расстояния от передающей позиции, при этом будет падать объём области покрытия;

7) при увеличении количества приемных позиций вокруг передающей станции, зона ответственности такой системы увеличивается, увеличивается и точность определения местоположения воздушных целей такой системой обнаружения;

8) в многопозиционной системе для минимизации погрешности при определении местоположения воздушных целей существует оптимальное расстояние приемных позиций вокруг передающей.

Литература

1. Сперанский В.С. Радиолокация и радиолокационные системы, М.: МТУСИ, 2005. 149 с.

2. Черняк В.С. Многопозиционная радиолокация. М.: Радио и связь, 1993. 416 с.

3. Теоретические основы радиолокации. Под. ред. Ширмана Я.Д. М.: Советское радио, 1970. 560 с.

О.В. Калинчак, Т.В. Небога

РАЗВИТИЕ ИТ-АУТСОРСИНГА В УКРАИНЕ

Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова, г. Одесса, Украина

Ключевые слова: аутсорсинг, ИТ-аутсорсинг, информационно-коммуникационные технологии, ИТ-услуги, ИТ-рынок.

Рассмотрено понятие аутсорсинга как одной из самых прогрессивных методик повышения эффективности ведения бизнеса. Описаны формы аутсорсинга, наиболее часто встречающиеся в Украине. Выделены конкурентные преимущества Украины на рынке международного ИТ-аутсорсинга. Показана структура украинского рынка ИТ-услуг, а так же отмечены факторы, препятствующие ускоренному развитию предприятий ИТ-аутсорсинга.

O.V. Kalinchak, T.V. Neboha

DEVELOPMENT OF IT-OUTSOURCING IN UKRAINE

Odessa National Academy of Telecommunications AS Popov, Odessa, Ukraine

Keywords: outsourcing, IT-outsourcing, information and communication technologies, IT-services, IT-market.

The concept of outsourcing as one of the most progressive methods to increase business efficiency was considered. Were described the most common forms of outsourcing in Ukraine. Were highlighted the competitive advantages of Ukraine on the international market of IT outsourcing. Was shown the structure of Ukrainian IT services market, as well as obstacles which accelerate the development of enterprise IT outsourcing were noted here.

Особое место в ИТ-отрасли Украины занимает аутсорсинговый рынок. Аутсорсинг является одной из самых прогрессивных методик повышения общей эффективности производственных процессов, так как его применение ведет к экономии собственных ресурсов; оптимизации и ускорению бизнес-процессов, улучшению качества и контроля за рабочими процессами; возможности использования решений, основанных на новейших достижениях отрасли.

Аутсорсинг в целом является достаточно сложным и многогранным понятием, которое проявляет себя в самых разнообразных формах, наиболее часто встречается в Украине в следующем виде:

- Аутсорсинг, который можно назвать «классическим», представляет собой независимую компанию, выполняющую часть функций заказчика.
- Аутстаффинг - предоставление отдельных сотрудников для выполнения заказов, в Украине обычно этим занимаются аутсорсинговые компании, так как только ИТ-аутстаффинг компании в нашей стране представлены достаточно мало.
- Создание подразделений зарубежных продуктовых компаний внутри страны, выполняющих определенные функции, например, разработку продуктов, техническую поддержку и т.д.

ИТ-аутсорсинг – одна из самых быстрорастущих отраслей в Украине. Так, ежегодно, начиная с 2008 года, отмечается рост в данном секторе по разным оценкам примерно на 25-30% [1]. Длительный и стабильный рост рынка ИТ-аутсорсинга в Украине объясняется тем, что кризис не влияет на развитие и расширение данного рынка, а, наоборот – в условиях кризиса и спада экономики компании ищут возможности сокращения расходов, а аутсорсинг является одним из средств, позволяющим достичь

данной цели.

На сегодняшний день по оценкам экспертов украинские специалисты находятся в лидерах рынка, несмотря на сложности в сфере образования, обеспечения инвестиционной привлекательности, в государственной политике в целом. Так, находясь в рейтинге 30 стран, наиболее подходящих для ИТ-подряда, Украина победила в 2011 году в номинации "Место назначения для ИТ-аутсорсинга» в рамках European Outsourcing Excellent Awards [2]. Также, по данным национального проекта "Инновационная Украина", страна занимает первое место в Центральной и Восточной Европе по количеству инженеров и объемом выполняемых услуг, входит в Топ 5 рейтинга стран по количеству программистов (Топ Кодер) и в Топ10 по количеству сертифицированных ИТ-специалистов мира. Таким образом, по оценкам экспертов проекта, темпы роста сектора ИТ-аутсорсинга в Украине в 5 раз превышают мировые [3]. Основными конкурентами Украины на международном рынке ИТ-аутсорсинга являются страны Восточной Европы, Россия, Китай и Индия. По сравнению с конкурентами из Восточной Европы и России украинские специалисты имеют преимущество в стоимости работ, а по сравнению с Китаем и Индией, Украина имеет большую культурную схожесть со странами Запада, более выгодное географическое положение и др. В целом выделим следующие конкурентные преимущества Украины на рынке международного ИТ-аутсорсинга:

- Более качественное и высококвалифицированное, техническое выполнение работ украинскими специалистами. Несмотря на склонность к западным методам обучения, в Украине работники способны к выполнению творческих задач с применением более креативного подхода по сравнению с такими развитыми центрами аутсорсинга, как Индия, Китай, Сингапур.

- Более низкие цены на выполнение работ. Стоимость жизни в Украине ниже по сравнению с восточноевропейскими странами. Многие исполнители работ по разным причинам не могут выезжать за границу на работу, в связи с чем доходы украинских работников намного ниже по сравнению с аналогичными в развитых странах. Это, в свою очередь, позволяет снизить бюджет ИТ-аутсорсинга при выполнении работ в Украине на 40-60% [4].

- Преимущество «Nearshoring» - новая концепция, когда компании в решении ИТ-задач предпочитают страны, разделяющие подобную культуру, и расположенные неподалеку географически.

- Географическая близость Украины - на расстоянии 2-3 часов перелета от крупных западноевропейских стран способствует формированию более удобных рабочих графиков сотрудничества, возможность решения проблемы на месте, контроля менеджерами заказчиков непосредственно на месте на регулярной основе.

- Украина представляет зрелый ИТ-рынок. Так, украинские специалисты обслуживают разработки программного обеспечения, мобильных приложений и других высокотехнологичных услуг с 2005 года.

- Отсутствие визовых препятствий. Гражданам стран США, Канады, ЕС, Норвегии, Швейцарии не требуется оформления визы для въезда в Украину на срок пребывания менее 90 дней.

Одновременно со значительными конкурентными преимуществами ИТ-аутсорсинга в Украине существует ряд существенных недостатков: отсутствие качественной поддержки государства, неразвитость малого и среднего бизнеса, отсутствие специальных государственных институтов, направленных на развитие данной сферы, недостаточное количество квалифицированных кадров и др. Для развития рынка ИТ-услуг в Украине необходимо совместное сотрудничество всех сторон, вовлеченных в данную отрасль: государства, ИТ-компаний, специалистов, образовательных систем и т.д.

Согласно оценкам экспертов в денежном выражении рынок ИТ-аутсорсинга Украины составляет около 3-3,5 млрд. долл. США, вместе с тем в нем задействовано примерно 50 000 специалистов из более, чем 500 компаний [5]. Но, по данным DOU.UA

[6], в 2014 г. 25 крупнейших аутсорсинговых компаний страны обеспечили рабочими местами более 21 тыс. человек, причем 60% из них работают в пятерке лидеров данной ИТ-сферы: EPAM Systems, Luxoft, SoftServe, GlobalLogic и Ciklum, что говорит о значительной консолидации рынка.

Украинский рынок ИТ-услуг представлен наиболее широким набором услуг, включающих в себя как аппаратное, так и программное обеспечение, а также различные сопровождающие ИТ-сервисы. Наибольшую долю рынка занимают такие услуги, как разработка и тестирование программного обеспечения, 92% и 67% соответственно [7].

Несмотря на то, что Украина достаточно успешно конкурирует на рынке ИТ-аутсорсинга, предоставляя широкий спектр услуг иностранным заказчикам, одним из самых сложных является вопрос кадров, так как отсутствие достаточного количества сотрудников необходимой квалификации оказывается основным фактором, который замедляет развитие предприятий ИТ-аутсорсинга. В связи с чем следует отметить неудовлетворенный спрос на специалистов высокого класса, а вместе с тем и значительный рост заработной платы программистов, средняя зарплата в этой отрасли существенно превышает среднеукраинские показатели по многим другим отраслям и составляет около 1700 долл. США [6]. Многие компании, несмотря на значительный для Украины размер заработной платы, отмечают, что привлекать новые кадры достаточно сложно, причина кроется в неудовлетворительной работе системы высшего образования в Украине. Имеющаяся в нашей стране система образования в области ИТ-технологий значительно устарела. Также существенной проблемой является то, что, получая разрешение на право обучения по определенным специальностям, ВУЗ обязан согласовать с министерством образования и науки учебную программу по директивно прописанному множеству дисциплин, вплоть до отдельных тем, которые на самом деле очень отдаленно соотносятся с реальными потребностями компаний. В итоге, даже студенты, успешно освоившие программу вузов, не вполне соответствуют требованиям работодателей.

Для решения проблемы кадрового вопроса некоторые компании, такие как EPAM Systems и SoftServe [6], создают собственные учебные платформы, на базе которых эти предприятия готовят сотрудников необходимой направленности и квалификации. Однако, если говорить об обеспеченности кадрами ИКТ-сектора в целом в масштабе страны, это не может быть универсальным решением, в силу своей узконаправленности и единичности. Образование должно быть неотделимо от реального рынка, его потребностей, необходимо подтверждение изучаемой теории практикой, без всего этого невозможно создать полноценные квалифицированные кадры, которые будут удовлетворять современный рынок труда. В связи с этим Национальный проект "Инновационная Украина" предложил программу по развитию ИТ-аутсорсинга[3], которая, при активном сотрудничестве и всемерной поддержки государства, предусматривает обучение более 100 000 высококвалифицированных специалистов в ближайшие 5-7 лет (табл. 1).

Таблица 1. Программа мероприятий по развитию ИТ-аутсорсинга Украины

Период	Задача	Ресурсы	Результат
Краткосрочный	Улучшить имидж Украины как одного из мировых лидеров в ИТ-отрасли	Информационные	Рост сектора Увеличение бюджетных поступлений
	Создать прозрачные и упрощенные условия для открытия новых компаний и сопровождения их деятельности	Организационные	
	Принять законы по благоприятному налогообложению ИТ-отрасли в соответствии с международной практикой	Законодательные	
	Модернизировать систему образования под потребности рынка	Финансовые Организационные	
Долгосрочный	Увеличить число бюджетных мест для технических специальностей в ведущих вузах страны	Финансовые Организационные	Увеличение количества специалистов и стимулирование роста ИТ-отрасли
	Внедрить классы по программированию в школьной программе для младших и средних классов		

По мнению авторов НП «Инновационная Украина», с которой мы полностью согласны, приведенные выше меры приведут к развитию и расширению рынка ИТ-аутсорсинга Украины, улучшению имиджа и повышению уровня конкурентоспособности страны на мировом рынке в целом.

Таким образом, ИТ-аутсорсинг можно выделить как одно из самых значимых достижений отечественной экономики за последние два десятилетия. Это новая отрасль информационно-коммуникационной направленности, которая не требует закупки импортных сырья и ресурсов, не наносит ущерба экологии, является перспективной в силу своей инновационности, поднимает Украину на новый уровень развития и открывает новые горизонты.

Литература

1. Украинский рынок аутсорсинга. – [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://www.bezpeka.com/ru/news/2014/09/15/ukrainian-autsourcing-market.html>(дата обращения: 15.09.2015).

2. IT-аутсорсинг в Україні: перспективи та надії. – [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://it-solutions.ua/uk/n27-It-autsorsing-v-ukran-perspektivi-ta-nad.html> (дата обращения: 15.09.2015).

3. Національний проект «Інноваційна Україна». – [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.slideshare.net/fullscreen/YevgenSysoyev/ss-32699882/9>(дата обращения: 21.03.2016).

4. Outsourcing to Ukraine: Pros & Cons. – [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://source.sourcelysis.com/blog/outsourcing-ukraine-good-bad-survey> (дата обращения: 19.03.2016).

5. В. Колдовский. ИТ-аутсорсинг в Украине: не благодаря, а вопреки. – [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ko.com.ua/it-autsorsing_v_ukraine_ne_blagodarya_a_vopreki_79367>(дата обращения: 19.03.2016).

6. Сообщество программистов. – [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.dou.ua>(дата обращения: 21.03.2016).

7. «Exploring Ukraine. IT Outsourcing Industry», Ukrainian Hi-Tech Initiative. – [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://ru.scribd.com/doc/102233525/Exploring-Ukraine-IT-Outsourcing-Industry-2012> (дата обращения: 15.09.2015).

В.Ю. Киш

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОЙ КАРТОТЕКИ УЧЕТА ОБРАБАТЫВАЕМОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

Ключевые слова: система управления базами данных, использование макросов, язык запросов — Transact-SQL.

Описано создание электронной картотеки учета обрабатываемой корреспонденции. Рассмотрены особенности взаимодействия СУБД Microsoft SQL и Microsoft Access 2013, резервное копирование базы данных ……

V.U. Keesh

DEVELOPMENT OF ELECTRONIC FILING OF THE ACCOUNT PROCESSED CORRESPONDENCE

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: database management system, use of macros, language of requests — Transact-SQL.

Creation of electronic filing of the accounting of processed correspondence is described. Features of interaction of Microsoft SQL and Microsoft Access 2013, database backup are considered …

В статье рассмотрена реализация электронного журнала учета документов. Он представляет собой многоуровневую архитектуру клиент – сервер. Серверная часть реализована на реляционной СУБД Microsoft SQL Server 2008 R2 Express, идентификация пользователей осуществляется Active Directory Domain Services, система резервного хранения реализована с использованием файл – сервера, клиентская часть реализована на Microsoft Access 2013 (рис.1).

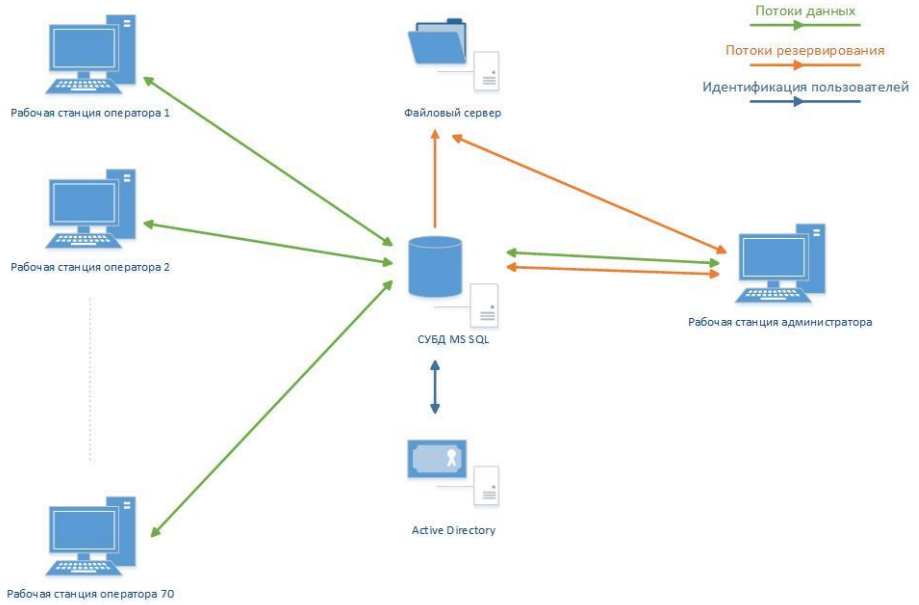


Рисунок 1 – Схема взаимодействия компонентов электронного журнала.

Пользователи рабочих станций подключаются к базе данных Microsoft SQL (структурная схема базы данных на рис.2) через клиентское приложение Microsoft Access по TCP/IP протоколу, определение прав доступа пользователя к СУБД осуществляется через Active Directory. Резервное копирование базы данных производится ежедневно, средствами СУБД Microsoft SQL, так – же резервное копирование и восстановление работоспособности может производиться администратором с использованием средств СУБД Microsoft SQL и Microsoft Access.

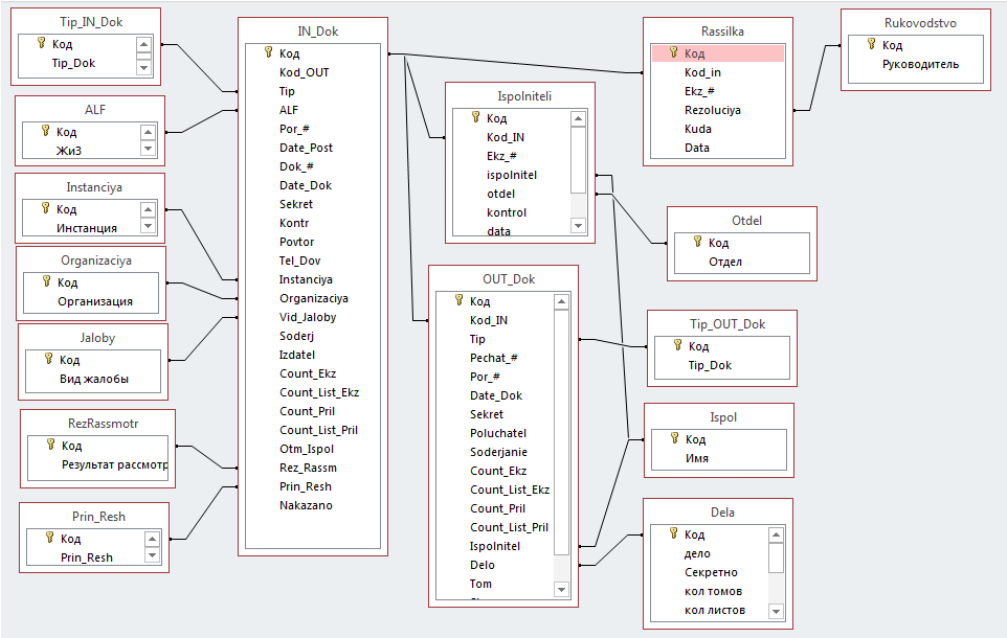


Рисунок 2 – Схема базы данных «Электронный журнал».

Таким образом, использование многоуровневой архитектуры клиент – сервер обеспечивает:

1. Увеличение числа одновременно функционирующих рабочих мест без снижения производительности информационной среды (ИС);
2. Повышение отказоустойчивости;
3. Гибкое управление правами доступа к ИС;
4. Подключение удаленных пользователей без дополнительных вложений.

……

Литература:

1. Петкович Д. Microsoft SQL Server 2008. Руководство для начинающих. — С.: БХВ-Петербург, 2009.
2. Лори Ульрих Фуллер, Кен Кук. Access 2010 для чайников = Access 2010 For Dummies. — М.: «Диалектика», 2010.
3. https://technet.microsoft.com/ru-ru/library/dd378937(v=ws.10).aspx

Н.С. Козелков, *М.П. Трухин

ПАКЕТ ПРОГРАММ «SIGNAL PROCESSING TOOLBOX» ДЛЯ РАЗРАБОТКИ И ИССЛЕДОВАНИЯ ЧАСТОТНЫХ ФИЛЬТРОВ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге.

Ключевые слова: Система MATLAB, пакет программ Signal Processing Toolbox, частотный фильтр, синтез, анализ, разработка, фильтр-прототип.

Данная статья посвящена изучению возможностей пакета программ Signal Processing Toolbox системы MATLAB. Основное внимание уделяется знакомству с функциями Signal Processing Toolbox для проектирования и синтеза частотных фильтров. Для каждой категории функций приводится спектр решаемых задач, подробно рассматривается набор входных данных. Исследование практической значимости рассмотренных функций приводится на конкретных примерах расчетов частотных фильтров. В заключении приводятся характерные особенности использования Signal Processing Toolbox.

N.S. Kozelkov, M.P. Trukhin

«SIGNAL PROCESSING TOOLBOX» SOFTWARE FOR FREQUENCY FILTER DEVELOPMENT AND RESEARCH

Urals Technical Institute of Communications and Informatics
a branch of Siberian State University of Telecommunications and Informatics,
Yekaterinburg, Russia

Keywords: MATLAB system package «Signal Processing Toolbox» programs, frequency filter, synthesis, analysis, development, prototype filter

This article considers a research of Signal Processing Toolbox programs of MATLAB capabilities. The emphasis is on the functions Signal Processing Toolbox learning for frequency filters design and synthesis. Each category of functions is provided with a range of problems; and detailed input data. Practical usefulness of the functions in question is accompanied by specific examples of frequency filters development. The conclusion states features of Signal Processing Toolbox application.

В современном мире повышение эффективности научных исследований является одной из важнейших задач. Одним из наиболее оптимальных способов повышения эффективности научных исследований является использование автоматизированных систем научных исследований. Особенно остро проблема повышения эффективности исследований стоит в области обработки сигналов. Для облегчения решения подобных задач компанией MathWorks было создан пакет программ Signal Processing Toolbox. Рассмотрим, как данное средство может помочь при разработке и исследовании частотных фильтров.

Как известно синтез любого частотного фильтра связан с расчетом фильтров-прототипов. Пакет программ Signal Processing Toolbox содержит набор функций для работы с фильтрами-прототипами. Для удобства и наглядности весь массив функций пакета Signal Processing Toolbox лучше представить в виде отдельных категорий, при этом каждая категория будет объединять в себе однотипные функции для разных фильтров. В

качестве первой категории функций выделим функции определения минимального порядка аналогового или дискретного фильтра и частоты среза в соответствии с заданными начальными параметрами, таблица 1.

Таблица 1. Функции расчета минимального порядка и частоты среза

Форма записи в системе Matlab	
[n,Wn]=buttord(Wp,Ws,Rp,Rs,'s')	[n,Wn]=cheb2ord(Wp,Ws,Rp,Rs,'s')
[n,Wn]=cheb1ord(Wp,Ws,Rp,Rs,'s')	[n,Wn]=ellipord(Wp,Ws,Rp,Rs,'s')

Функция «buttord» определяетпараметрыфильтраБаттерворта, «cheb1ord» – фильтраЧебышевапервогорода, «cheb2ord» – фильтраЧебышевавторогородаи «ellipord» – эллиптическийфильтрКауэра. Входными данными для определения минимального порядка и частоты среза фильтра являются: Wp – граничная частота полосы пропускания; Ws – граничная частота полосы задерживания; Rp – максимальное подавление в полосе пропускания в дБ; Rs – минимальное подавление в полосе задерживания в дБ.

Следующая категория объединяет в себе функции, необходимые для расчета коэффициента передачи фильтров их нулей и полюсов, таблица 2

Таблица 2. Функции расчета коэффициента передачи нулей и полюсов

Форма записи в системе Matlab	
[z,p,k] = buttap(n)	[z,p,k] = ellipap(n,Rp,Rs)
[z,p,k] = cheb1ap(n,Rp)	[z,p,k] = besselap(n)
[z,p,k] = cheb2ap(n,Rs)	

Как видно из таблицы 2, входными данными функций определения параметров фильтра являются: порядок фильтра n, Rp – максимальное подавление в полосе пропускания в дБ; Rs – минимальное подавление в полосе задерживания в дБ. В результате выполнения данных функций, программа выводит в рабочее пространство нули и полюсы функции передачи в виде вектор-столбцов z и p длины n, а коэффициент усиления - в виде скаляра k. Для фильтра Чебышева первого рода, Баттерворта и Бесселя параметр z является пустой матрицей, так как функции передачи данных фильтров не имеют нулей.

Далее переходим к третьей категории – функции преобразования форм представления фильтров, таблица 3.

Таблица 3. Функции преобразования форм представления фильтров

Форма записи в системе Matlab	Значение
[b,a] = zp2tf(z,p,k)	Преобразуют параметры z,p,k в коэффициенты полиномов функции передачи и наоборот
[A,B,C,D] = zp2ss(z,p,k)	Преобразует параметры z,p,k в параметры пространства состояний
[z,p,k] = ss2zp(A,B,C,D,i)	Преобразует параметры пространства состояний в нули и полюсы функции передачи
[A,B,C,D] = tf2ss(b,a)	Преобразование коэффициентов полиномов функции передачи в параметры пространства состояний

Входными данными функций преобразования форм являются коэффициенты полиномов числителя и знаменателя функции передачи (b, a), пространство состояний (A1,B1,C1,D1) [1]. Также существуют функции частотного преобразования, позволяющие пересчитывать фильтр из одного типа в другой, но рассмотрим мы их только в примере расчета.

Теперь перейдем непосредственно к рассмотрению описанных выше функций на конкретном примере. Допустим, нам необходимо рассчитать полосовой фильтр Чебышева

с полосой пропускания от 4 до 7 кГц, при этом максимальное подавление в полосе пропускания должно быть 1 дБ, а минимальное подавление в полосе задерживания20 дБ, рисунок 1

Листинг программы

```
Wp=2*pi*([4e3;7e3]);
Ws=2*pi*([3e3;8e3]);
Rp=1;
Rs=20;
[n,Wn]=cheb1ord(Wp,Ws,Rp,Rs,'s')
;
[z,p,k]=cheb1ap(n,Rp);
[b,a]=zp2tf(z,p,k);
Wo=sqrt(Wp(1)*Wp(2));
Bw=Wp(2)-Wp(1);
[bt,at]=lp2bp(b,a,Wo,Bw);
f=1:2:20e3;
figure(1)
h=freqs(bt,at,2*pi*f);
plot(f/1000,abs(h)),grid
```

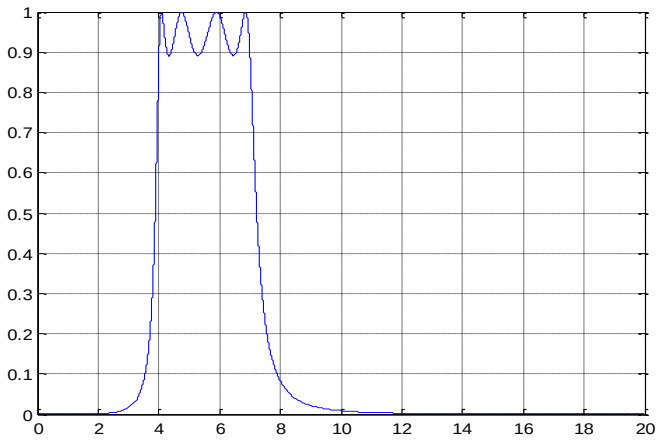


Рисунок 1. Пример расчета полосового фильтра Чебышева

Теперь рассмотрим пример расчета фильтра низкой частоты Чебышева, с частотой среза 4кГц, граничная частота полосы пропускания 4 кГц, полосы задерживания 8кГц. Значения подавлений возьмем из предыдущего примера, рисунок 2

Листинг программы

```
Wp=2*pi*4e3;
Ws=2*pi*8e3;
Rp=1;%
Rs=20;
[n,Wn]=cheb1ord(Wp,Ws,Rp,Rs,'s'
);
[z,p,k]=cheb1ap(n,Rp);
[b,a]=zp2tf(z,p,k);
[bt,at]=lp2lp(b,a,Wn);
f=1:2:20e3;
h=freqs(bt,at,2*pi*f);
plot(f/1000,abs(h)),grid
```

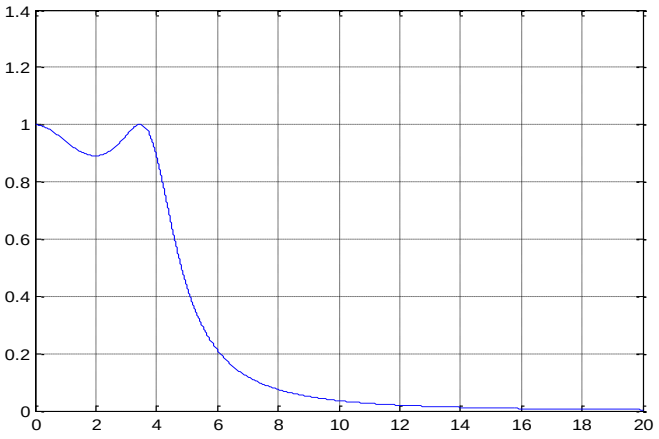
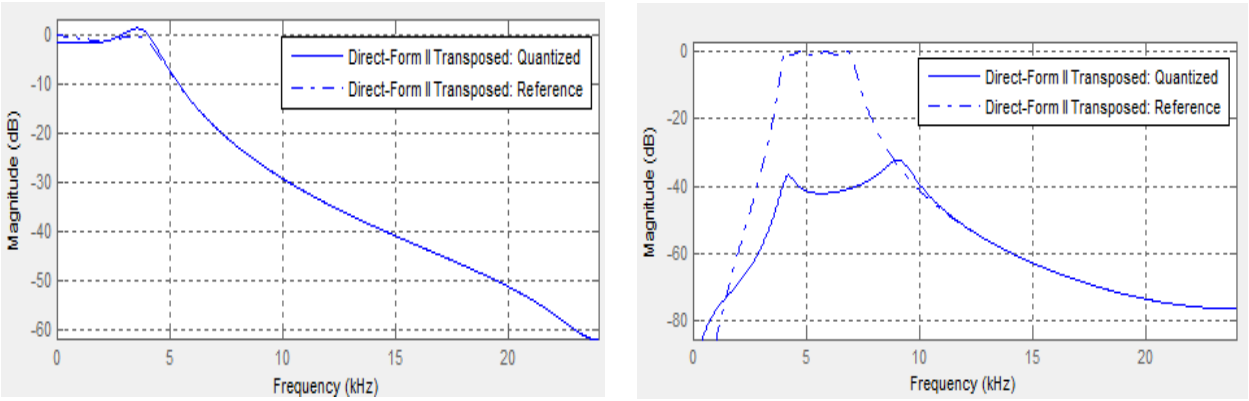


Рисунок 2. Пример расчета ФНЧ Чебышева

Как видно из представленных выше примеров, пакет «Signal Processing Toolbox» используя встроенные функции, успешно выполнил расчет параметров аналоговых. В частности был определен минимально допустимый порядок фильтра, необходимый для обработки сигнала по заданным требованиям полосы пропускания и полосы задерживания, а также минимальными ослаблением в полосе задерживания и максимальным подавлением в полосе пропускания. Программа осуществила расчет параметров z, p, k фильтра-прототипа и преобразовала их в tf-форму. После преобразования параметров в tf-форму, было произведено преобразование ФНЧ-

прототипа в полосовой фильтр. В завершении были рассчитаны и построены АЧХ фильтров.

Важной особенностью приложения Signal Processing Toolbox является наличие графической среды FDATool для анализа и расчёта дискретных фильтров. Данная среда позволяет работать с частотными характеристиками как ранее полученных фильтров, так и вновь созданных. К примеру, рассчитанные ранее аналоговые ФНЧ и ПФ Чебышева можно привести к дискретной форме и оценить стабильность их характеристик при различных уровнях квантования, рисунок 3а,б.



а б

Рисунок 3. АЧХ ФНЧ (а) и ПФ (б) при различных уровнях квантования

Рисунок 3 наглядно иллюстрирует, как меняется АЧХ при разных уровнях квантования. Сплошная линия соответствует АЧХ при квантовании 16 разрядами, пунктирная линия – 8разрядами. Как видно из рисунков 3а и изменение количества разрядов с 16 на 8 незначительно сказывается на форме АЧХ фильтра, следовательно, при практической реализации ФНЧ заданные требования будут выполняться с высокой точностью. Для полосового фильтра (рисунок 3б) изменение разрядов квантования сильно сказывается на форме АЧХ, а это значит, что данный фильтр является нестабильным и требуемое подавление сигнала в полосе пропускания выполняться не будет. Рассмотренный выше пример анализа фильтров – это всего лишь один из способов использования среды «FDATool». В действительности спектр выполняемых функций FDATool очень широк.

Подводя итог по всему выше сказанному, хочется отметить, что пакет программ Signal Processing Toolbox системы MATLAB является незаменимым помощником в процессе анализа синтеза и проектировании частотных фильтров. Большой набор встроенных функций позволяет с легкостью осуществлять сложные математические расчеты, оперируя большими массивами данных. В пакете имеется возможность работы с фильтрами-прототипами, что также является важным в процессе разработки частотных фильтров.

Используя Signal Processing Toolbox можно осуществлять построение требуемых частотных характеристик, моделировать различные фильтры и пропускать через них необходимые сигналы.

В данной статье были далеко не все функции пакета «Signal Processing Toolbox», а лишь наиболее важные, так как действительный набор функций настолько велик, что его рассмотрение возможно лишь в формате нескольких учебных пособий.

Литература

1. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие для вузов / А.Б. Сергиенко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 768с.

Е.В. Конюхов, К.М. Брусова, Д.В. Астрецов

КВАЗИОПТИМАЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ СОВОКУПНОСТИ ДВУХ СИГНАЛОВ С АМПЛИТУДНО-ФАЗОВОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ В ПРИСУТСТВИИ ПОМЕХ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге, Россия

Ключевые слова: амплитудно-фазовая модуляция, квазиоптимальный алгоритм, модуляционные помехи, аддитивные помехи, структурная схема, обработка сигналов, система фазовой синхронизации.

Рассматривается помехоустойчивость квазиоптимальным алгоритмом обработки сигналов в присутствии аддитивных помех. Используемый алгоритм выделения сообщения описывается марковской моделью. Полученные выражения позволяют оценить помехоустойчивость выделенной информации после обработки двух сигналов, вызванных отказом оптимальной обработки при допущении идеальности двумерной синхронизации. При низких требования к точности воспроизведения сообщения предложенный алгоритм практически не уступает оптимальному не смотря на допущенные значительные упрощения.

E.V. Konyukhov, K.M. Brusova, D.V. Astretsov

QUASIOPTIMUM ALGORITHM OF TWO SIGNALS PROCESSING OF THE AMPLITUDE-PHASE MODULATION AT THE PRESENCE OF HINDRANCES

Urals Technical Institute of Communications and Informatics
a branch of Siberian State University of Telecommunications and Informatics,
Yekaterinburg, Russia

Keywords: the amplitude-phase modulation, quasioptimum algorithm, modulation hindrances, additive hindrances, block diagram, signals processing, phase synchronization system.

The noise stability in the presence of additive hindrances is considered by quasioptimum algorithm of signals processing. The algorithm used to isolate a message is described by the Markov model. The received expressions allow assessing the noise stability of the selected information after two signals processing caused by optimum processing failure at two-dimensional synchronization assumed as ideal. At lower level of requirements to the message reproduction accuracy algorithm proposed doesn't concede the optimum one despite considerable simplifications allowed.

В работе [1], а так же в статье [2], рассмотрен оптимальный алгоритм обработки совокупности двух сигналов с амплитудно-фазовой модуляцией в присутствии помех. Как указывают авторы упомянутых работ, техническая реализация таких алгоритмов затруднена. Поэтому целесообразно рассмотреть упрощенные квазиоптимальные алгоритмы, позволяющие обеспечить их реализацию с некоторыми потерями их помехоустойчивости, которые необходимо оценить непосредственным анализом.

Квазиоптимальный алгоритм выделения сообщения $\lambda_1(t)$, описываемого марковской моделью в присутствии модуляционной (мультипликативной) помехи $\lambda_2(t)$, имеет вид:

$$\hat{\lambda}_1(t)=\frac{1}{\mu_1|\sin\Delta\Phi|}\Phi_1(p)\left\{\frac{2}{A_1}y_1(t)\cos(\omega_0 t+\Phi_2-\frac{\pi}{2}+\hat{\varphi}_1(t))-\frac{2}{A_2}y_2(t)\cos(\omega_0 t+\Phi_2-\frac{\pi}{2}+\hat{\varphi}_2(t))\right\}, \quad (1)$$

$$\dot{\hat{\varphi}}_1(t)=-Q'K_{\varphi\varphi}\left\{\frac{2}{A_1}y_1(t)\sin[\omega_0 t+\hat{\varphi}_1(t)]-m_1\hat{\lambda}_1(t)-m_2\hat{\lambda}_2(t)\right\}-Q'K_{\varphi 12}\frac{2}{A_2}y_2(t)\sin[\omega_0 t+\hat{\varphi}_2(t)], \quad (2)$$

$$\dot{\hat{\varphi}}_2(t)=-Q'K_{\varphi 12}\left\{\frac{2}{A_1}y_1(t)\sin[\omega_0 t+\hat{\varphi}_1(t)]-m_1\hat{\lambda}_1(t)-m_2\hat{\lambda}_2(t)\right\}-Q'K_{\varphi\varphi}\frac{2}{A_2}y_2(t)\sin[\omega_0 t+\hat{\varphi}_2(t)], \quad (3)$$

$$\hat{\lambda}_2(t)=\frac{1}{\mu_2|\sin\Delta\Phi|}\Phi_2(p)\left\{\frac{2}{A_1}y_1(t)\cos(\omega_0 t+\Phi_1-\frac{\pi}{2}+\hat{\varphi}_1(t))-\frac{2}{A_2}y_2(t)\cos(\omega_0 t+\Phi_1-\frac{\pi}{2}+\hat{\varphi}_2(t))\right\}, \quad (4)$$

где $\Phi_1(p)$ и $\Phi_2(p)$ – передаточные функции фильтров вторичной обработки при выделении сообщения и модуляционной помехи.

При речевом сообщении $\lambda_1(t)$ целесообразно, чтобы и помеха $\lambda_2(t)$ была аналогичной. Тогда можно считать оба фильтра одинаковыми полосовыми фильтрами с нижней частотой среза 350 Гц и верхней – 3500 Гц. Фазовые сдвиги опорных колебаний, поступающих на синхронные детекторы каналов выделения λ_1 и λ_2, выбраны таким образом, чтобы в канале выделения сообщения подавлять помеху $\lambda_2(t)$ за счет ортогональности сигнального и опорного колебаний, а в канале выделения помехи таким же образом подавить сообщение $\lambda_1(t)$. Алгоритм работы подсистемы синхронизации не отличается от оптимального. Необходимость выделения помехи $\lambda_2(t)$ вызывается использованием ее для компенсации соответствующего слагаемого в выходных сигналах фазовых детекторов подсистемы синхронизации. Структурная схема системы обработки приведена ниже на рисунке1 [3].

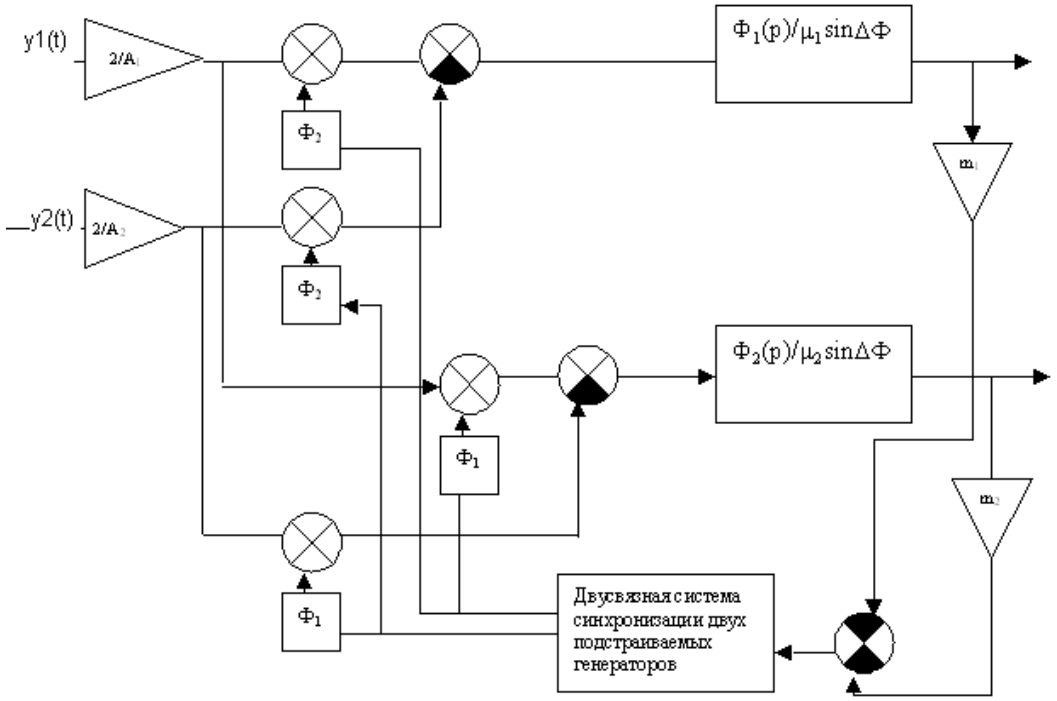


Рисунок 1. Структурная схема квазиоптимальной системы обработки сигнала с АФМ с использованием опорного сигнала

где Φ_1 и Φ_2 - фазовращатели;
m_1и m_2 - коэффициенты фазовой модуляции;
$2/A_1$ и $2/A_2$ - коэффициенты усиления.
Рассмотрим помехоустойчивость обработки совокупностей смесей $y_1(t)$ и $y_2(t)$.

Смесь $y_1(t)$ запишем в виде [1]:

$$y_1(t) = A_1\left[1+\alpha(t)\right]\cos\left[\omega_0 t + \varphi_1(t)\right] + \sum_{i=1}^{2}\mu_i\lambda_i(t)\cos\left[\omega_0 t + \Phi_i + \varphi_i(t)\right] + E_1(t)\cos\left[\omega_0 t + \varphi_{ш1}(t)\right], \quad (5)$$

где аддитивная помеха $n_1(t)$ представлена в виде узкополосного случайного процесса с огибающей $E_1(t)$ и фазовым сдвигом $\varphi_{ш1}(t)$. Ширина и характер спектра $n_1(t)$ определяются полосой пропускания и типом фильтра преселектора.

Смесь $y_2(t)$ при этом имеет вид:

$$y_1(t) = A_2\left[1+\alpha(t)\right]\cos\left[\omega_0 t + \varphi_2(t)\right] + E_2(t)\cos\left[\omega_0 t + \varphi_{ш2}(t)\right], \quad (6)$$

Напряжение на выходе первого перемножителя канала выделения сообщения $\lambda_1(t)$ запишется в виде:

$$u_1(t) = \left[1+\alpha(t)\right]\sin\left[\Phi_2 - \Delta\varphi_1(t)\right] + \mu_1\lambda_1(t)\cos\left[\Delta\Phi + \frac{\pi}{2} + \Delta\varphi_1(t)\right] + \frac{E_1(t)}{A_1}\cos\left[\Phi_2 - \frac{\pi}{2} + \hat{\varphi}_1(t) - \varphi_{ш1}(t)\right], \quad (7)$$

где $\Delta\varphi_1(t) = \varphi_1(t) - \hat{\varphi}_1(t)$ - ошибка выделения фазы основного сигнала;

$\Delta\Phi = \Phi_1 - \Phi_2$.

В равенстве (7) отброшены слагаемые, спектр которых, в основном, располагается вблизи несущей частоты ω_0 и выше.

Напряжение на выходе второго перемножителя при тех же условиях имеет вид:

$$u_2(t) = \left[1+\alpha(t)\right]\sin\left[\Phi_2 - \Delta\varphi_2(t)\right] + \frac{E_2(t)}{A_2}\cos\left[\Phi_2 - \frac{\pi}{2} + \hat{\varphi}_2(t) - \varphi_{ш2}(t)\right], \quad (8)$$

где $\Delta\varphi_2(t) = \varphi_2(t) - \hat{\varphi}_2(t)$ - ошибка выделения фазы вспомогательного сигнала.

После вычитания напряжений $u_1(t)$ и $u_2(t)$ имеем:

$$\Delta u(t) = \left[1+\alpha(t)\right]\left\{\sin\left[\Phi_2 - \Delta\varphi_1(t)\right] - \sin\left[\Phi_2 - \Delta\varphi_2(t)\right]\right\} + \mu_1\lambda_1(t)\cos\left[\Delta\Phi + \frac{\pi}{2} + \Delta\varphi_1(t)\right] +$$

$$+ \frac{E_1(t)}{A_1}\sin\left[\varphi_{ш1}(t) - \hat{\varphi}_1(t) - \Phi_2\right] - \frac{E_1(t)}{A_1}\sin\left[\varphi_{ш1}(t) - \hat{\varphi}_1(t) - \Phi_2\right], \quad (9)$$

Учитывая малую величину ошибок синхронизации $\Delta\varphi_1(t)$ и $\Delta\varphi_2(t)$ можно записать:

$$\sin\left[\Phi_2 - \Delta\varphi_1(t)\right] = \sin\Phi_2\cos\Delta\varphi_1(t) - \cos\Phi_2\sin\Delta\varphi_1(t) \approx \sin\Phi_2 - \cos\Phi_2\Delta\varphi_1(t), \quad (10)$$

С учетом аналогичного представления процесса $\sin\left[\Phi_2 - \Delta\varphi_2(t)\right]$, напряжение $\Delta u(t)$ представляется таким образом:

$$\Delta u(t) \approx \cos\Phi_2\left[\Delta\varphi_2(t) - \Delta\varphi_1(t)\right] + \mu_1\lambda_1\sin\Delta\Phi + n_1'(t) - n_2'(t), \quad (11)$$

где $n_1'(t), n_2'(t)$ результаты синхронного детектирования процессов $n_1(t)$ и $n_2(t)$.

В связи с тем, что синхронизация каждого из генераторов осуществляется как первым, так и вторым сигналами, разности фаз $\Delta\varphi_1(t)$ и $\Delta\varphi_2(t)$ полностью коррелированны и ее дисперсия в первом приближении равна нулю. Вынося за скобку постоянные множители при $\lambda_1(t)$, получим:

$$\Delta u(t) \approx \mu_1\sin\Delta\Phi\left[\lambda_1(t) + \frac{n_1'(t) - n_2'(t)}{\mu_1\sin\Delta\Phi}\right], \quad (12)$$

Процессы $n_1'(t), n_2'(t)$ независимы. Их спектральные плотности равны:

$$S_{n'1}(0) \approx \frac{N_1}{A_1^2} = \frac{1}{Q_1};\ S_{n'2}(0) \approx \frac{N_2}{A_2^2} = \frac{1}{Q_2}, \quad (13)$$

где N_1 – удвоенная спектральная плотность помехи $n_1(t)$;

N_2 – удвоенная спектральная плотность помехи $n_2(t)$.

С учетом множителей в знаменателе дроби, входящей в равенство (12), можно получить выражение для ее спектральной плотности:

$$S_{\Delta\lambda}(0) \approx \frac{1}{\mu_1^2 \sin^2 \Delta\Phi Q_1} + \frac{1}{\mu_1^2 \sin^2 \Delta\Phi Q_2} = \frac{1}{\mu_1^2 \sin^2 \Delta\Phi Q'}, \quad (14)$$

Дисперсия ошибки выделения сообщения при этом равна:

$$\sigma_{\Delta\lambda}^2 = S_{\Delta\lambda}(0) \cdot 2\Delta F_{\Phi} \approx \frac{2\Delta F_{\Phi}}{\mu_1^2 \sin^2 \Delta\Phi Q'} \quad (15)$$

где ΔF_{Φ} – эквивалентная шумовая полоса фильтра вторичной обработки:

$$\Delta F_{\Phi} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{\infty} |\Phi_1(j\omega)|^2 d\omega, \quad (16)$$

где $\Phi_1(j\omega)$ - комплексный коэффициент передачи фильтра, записанный с учетом нормировки $\Phi(j\omega_C) = 1$, ω_c – частота, входящая в полосу прозрачности фильтра.

Учитывая, что $Q'/2\Delta F_{\Phi} = q$ - отношение сигнал/шум в полосе сообщения, равенство (3.94) можно привести к виду:

$$\sigma_{\Delta\lambda}^2 = \frac{1}{q\mu_1^2 \sin^2 \Delta\Phi}, \quad (17)$$

Полагая отношение сигнал/шум на выходе канала связи равным единице, т.е. $\sigma_{\Delta\lambda}^2 / \sigma_{\lambda}^2 = 1$, найдем выражение для минимального индекса модуляции:

$$\mu_{1мин} = \frac{1}{\sigma_{\lambda} |\sin \Delta\Phi| \sqrt{q}} \quad (18)$$

Учитывая, что $\sigma_{\lambda} \approx 1/3$ и сравнивая полученное выражение с выражением для минимального индекса оптимальной системы, можно убедиться, что полученное значение больше оптимального в $3/2\sqrt{2}$ раз, т.е. превышает его, примерно, на 6,4%.

Таким образом, при низких требованиях к точности воспроизведения сообщения предложенный алгоритм практически не уступает оптимальному не смотря на значительные упрощения.

С использованием марковской нелинейной фильтрации проведен статистический синтез двух квазиоптимальных алгоритмов выделения независимых сообщений при двухканальном приёме непрерывных немодулированных дополнительными процессорами фактурирующих сигналов с амплитудно-фазовой модуляцией двумя независимыми сообщениями с малыми индексами модуляции, наблюдаемыми в смеси с независимыми широкополосными адаптивными помехами.

Литература:

1. В. Тихонов, Н. Кульман. Нелинейная фильтрация и квазикогерентный прием сигналов // М.: Сов. Радио, 1975.

2. Д.В. Астрецов, А.Р. Тетерин. Оптимальная фильтрация марковских флуктуаций коэффициента передачи четырехполюсника при использовании квазигармонического зондирующего сигнала. Сборник «Проблемы повышения эффективности и качества радиотехнических систем». Вып. 3. Межвузовский сборник. 1980.

3. Л.Е. Варакин. Теория систем сигналов // М.: Сов. радио, 1978.

4. Л. С. Гуткин. Оптимальные методы приема при флуктуационных помехах // М.: Сов. радио, 1972, 2-ое издание

В.Т. Куанышев, А.Б. Папаев

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЭЛЕМЕНТАХ РЭА

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
в г. Екатеринбурге, Россия

Ключевые слова: радиоэлектронная аппаратура, тепловые режимы, теплообмен, уравнение теплопроводности, неоднородная область, теплофизические характеристики, локально-одномерная схема.

В работе описывается задача нахождения распределения температуры в различных элементах РЭА. Рассмотрена неоднородная плата с элементами. Решение задачи основано на применении конечно-разностного метода по локально-одномерной схеме для уравнения теплопроводности с начальными и граничными условиями, учитывающими теплофизические характеристики области и неоднородностей. Для решения задачи использовалась программа на C++ с графической библиотекой DISLIN для визуализации полученных данных.

V. T. Kuanyshev, A.B. Papaev

MODELING OF TEMPERATURE DISTRIBUTION IN THE ELEMENTS OF ELECTRONIC EQUIPMENT

Urals Technical Institute of Communications and Informatics
a branch of Siberian State University of Telecommunications and Informatics,
Yekaterinburg, Russia

Keywords: electronics equipment, thermal behavior, heat exchange, heat conduction equation, an inhomogeneous region, the thermophysical properties, locally one-dimensional scheme.

The paper describes the problem of finding the temperature distribution in various components of radio electronic equipment. Considered a heterogeneous board with components. The solution of the problem based on the application of finite difference method for locally one-dimensional scheme for the heat equation with initial and boundary conditions, taking into account the thermophysical characteristics of the region and heterogeneities. To solve the problem, we used the program in C++ with a graphical library DISLIN to visualize the data.

В состав современной радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) входят электронные устройства различного функционального назначения, к которым можно отнести такие как приемопередающие устройства, решающий блок (процессор), устройства силовой электроники и источники вторичного электропитания и др. (рисунок 1). Перечисленные устройства, в свою очередь, содержат в качестве элементной базы микросхемы, дискретные радиоэлементы в виде резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, полупроводниковые приборы (диоды, транзисторы) и т.д. Таким образом, работоспособность в режиме поддержания эксплуатационных параметров всего комплекса РЭА определяется во многом температурными условиями ее элементов в определенных пределах. Нарушение теплового режима аппаратуры оказывает влияние на характеристики элементов и приводит к выходу элемента из строя. При этом к определяющим дестабилизирующим тепловым воздействиям можно отнести рассеиваемые при работе элементов мощности, изменения температуры внешней среды и тепловые потоки от окружающих прибор объектов. Поэтому при проектировании РЭА и

последующей ее эксплуатации наряду с задачами выбора вариантов конструкции и компоновки, обеспечения монтажно-коммутационных требований, помехоустойчивости и др. следует решать задачи обеспечения нормального теплового режима[1, с.12].

Рисунок 1 – Комплекс РЭА на платформе PXI-1065 (National Instruments), включающий приемопередающее устройство, процессорный блок, устройство ввода-вывода информации и электропреобразовательное устройство

Применение современной элементной базы, позволяющей уменьшить массу и объем устройств, во многих случаях увеличивает удельные рассеиваемые мощности, что заставляет искать новые пути решения задач обеспечения теплового режима. Однако, меры, принимаемые к обеспечению нормального теплового режима, часто приводят к использованию таких систем охлаждения и термостатирования, что их конструкции будут во многом определять конструкцию самой аппаратура, причем массогабаритные показатели и энергопотребление системы охлаждения могут быть соизмеримы или превышать соответствующие характеристики функциональных устройств. Таким образом, задачи микроминиатюризации, унификации конструкций, повышения надежности и автоматизации конструкторского проектирования РЭА, определяющие ее эксплуатационные способности, неразрывно связаны с разработкой эффективных систем охлаждения и методов проектирования конструкций, обеспечивающих нормальный тепловой режим.

Методы теплового расчета и проектирования электронной аппаратуры определяются ее конструктивными особенностями и применяемой элементной базой. При анализе теплового режима РЭА, имеющую выраженную иерархическую структуру, т.е., различные блоки, узлы на печатных платах, элементы, получили наибольшее применение методы расчета температурных полей для сложной геометрии расположения тел. С этой точки зрения температурное поле РЭА в целом и отдельных блоков будет определяться мощностью и распределением источников тепла, конструкцией, режимом работы комплекса аппаратуры, геометрических параметров, физических свойств материалов и условий его эксплуатации. Такая структура РЭА определяет подходы к анализу теплового режима аппаратуры, когда отдельные этапы расчета будут соответствовать иерархическим уровням компоновки всего комплекса: на первом уровне находятся микросхемы, диоды, транзисторы, резисторы и т. д.; на втором- функциональные ячейки на основе печатных плат с установленными на них элементами первого уровня и т.д. в соответствии с принципом дальнейшего укрупнения вплоть до многоблочных конструкций, укрепленных на отдельных стойках. Для проведения расчета теплового режима всей конструкции с учетом взаимного влияния модулей различных уровней иерархии необходимо начинать моделирование с верхних уровней, на которых учитываются мощности всех источников, внешние тепловые воздействия от окружающей среды и характеристики процессов теплообмена от других элементов рассматриваемого уровня.

При исследовании теплового режима РЭА можно сформулировать общую задачу: найти температуру T(x,y)в заданной точке области блока или платы РЭА как функцию координаты точки с учетом влияния мощности P источников тепла, действующих в комплексе аппаратуры, при заданных условиях его эксплуатации. Рассмотренная модель позволяет рассчитать распределения температур T(x,y) при допущении о равномерности распределения мощности P по каждой плате, которая представляется в виде однородной пластины с заданными размерами. Дальнейший анализ теплового режима электронной аппаратуры состоит в определении температур корпусов отдельных элементов на платах с учетом особенностей их установки и реального распределения мощностей по элементам. На этом этапе рассматривается модель платы, на которой установлены N элементов, рассеивающих мощности P_k (k = 1, ..., N). Кроме того, на плате могут быть расположены элементы с радиаторами для интенсификации теплоотдачи с корпуса. Целью расчета является определение температур корпусов элементов T_k, причем, температурные поля корпусов при анализе считаем равномерными. Схематическое изображение платы с элементами представлено на рисунке 2.

Аналогично подходу, приведенном в[2], разделим расчетную область на три подобласти. Для области сложной формы рассматривается уравнение теплопроводности в общей постановке [3, с.247]

$$a(x)\frac{\partial T}{\partial t} = LT + f(x,t), \quad (x,t) \in Q \tag{1}$$

где Q – рассматриваемая область задачи; *a(x)* – коэффициент, зависящий от теплофизических свойств материала; *LT*–оператор Лапласа, который для плоской задачи (m = 2) равен

$$LT = \sum_{\alpha=1}^{m} \frac{\partial}{\partial x_\alpha}\left(\lambda(x)\frac{\partial T}{\partial x_\alpha}\right), \quad m = 2;\ \alpha = 1{,}2 \tag{2}$$

Уравнение (1), (2) дополняется граничными и начальными условиями:

$$T(x,t) = g(x,t), \quad x \in \Gamma \tag{3}$$

$$T(x,0) = T_0(x), \quad x \in \Omega \tag{4}$$

где Г – граница области Ω (1, 2 или 3). Граничные условия (3) дополняются для неоднородной задачи граничными условиями четвертого рода, которые определяют тепловое взаимодействие между элементами, имеющими различные теплофизические характеристики, задают условия равенства температур и тепловых потоков по обе стороны от границы раздела[4, с.363]:

$$-\lambda_1\left(\frac{\partial T_1}{\partial \vec{n}}\right)_\Gamma = -\lambda_2\left(\frac{\partial T_2}{\partial \vec{n}}\right)_\Gamma$$

$$T_1(x_\Gamma, y_\Gamma, z_\Gamma, t) = T_2(x_\Gamma, y_\Gamma, z_\Gamma, t) \tag{5}$$

При решении задачи считаем каждую область однородной, когда коэффициенты теплопроводности λ_i (i = 1,2,3) остаются постоянными для каждой области Ω и не зависят от x.

Дискретизация уравнений (1) проводится на основе локально-одномерной схемы А.А. Самарского, которая является абсолютно устойчивой и обладает свойством суммарной аппроксимации[3, с.332]. При этом подходе шаг по времени реализуется в два этапа – на промежуточном временном шаге проводится дискретизация двумерного уравнения (1) только в направлении оси x и получается одномерное уравнение, после его решения проводим вновь дискретизацию уравнения (1), но уже в направлении оси. Решение полученных систем линейных алгебраических уравнений трехдиагонального вида проводится методом прогонки, при этом необходимо учесть, что в области 1 присутствуют две неоднородности. Это обстоятельство учитывается в прогоночных коэффициентах на границах сопряжения, а также в коэффициентах исходного разностного уравнения в зависимости от материала элемента.

Для численного решения задачи использовалась программа, составленная на C++ в

среде разработки (IDE)Visual Studio. Данные расчетов выводились в текстовый файл данных, который считывался специально составленной подпрограммой на C++, использующей открытую графическую библиотеку визуализации научных данных DISLIN [5].

Распределение температуры в виде кривых постоянного уровня показано на рисунке2. По результатам моделирования можно сделать следующие выводы. Ход изотермических линий определяется соотношением между теплофизическими характеристиками матричной области и неоднородностей, в частности, их коэффициентами теплопроводности. В случае, когда на плате располагается большее количество элементов, задачу можно свести к рассматриваемой, введя эффективные коэффициенты теплопроводности (или температуропроводности).

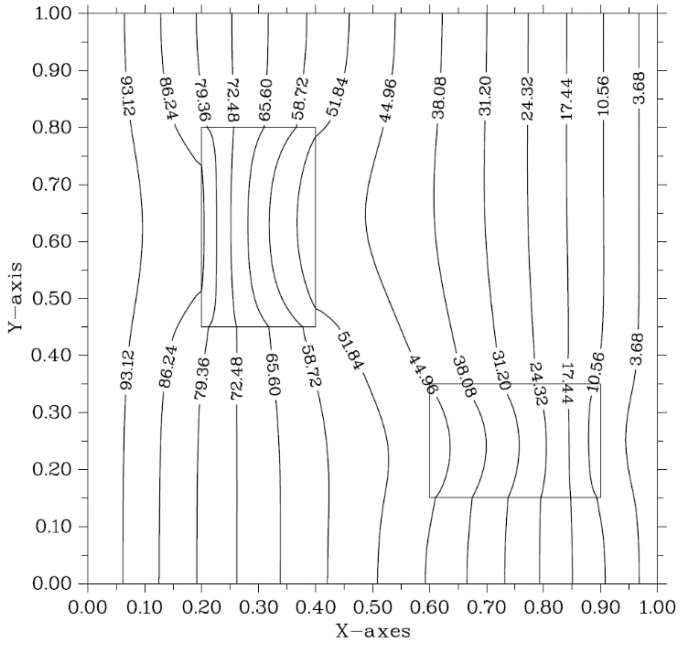


Рисунок 3–Распределение температуры на плате с установленными элементами

Литература

1. Дульнев Г.Н., Тарновский Н.Н. Тепловые режимы электронной аппаратуры. - Ленинград: «Энергия», 1971. – 248 с.

2. Куанышев В.Т., Сачков И.Н., Куанышева С.В. Температурное поле составной пластины, нагреваемой гауссовым поверхностным источником тепла // Наука и технологии. Материалы XXXI Всероссийской конференции, 2011, с.87-89.

3. Самарский А.А., Вабищевич П.Н. Вычислительная теплопередача. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 784 с.

4. Лыков А.В. Теория теплопроводности. – М.: «Высшая школа», 1967. – 600 с.

5. http://www.mps.mpg.de/dislin.

Р.А. Кулешов, Я.Б. Абрамов

ПЕРЕНОСИМОСТЬ МОБИЛЬНЫХ НОМЕРОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: мобильная связь, переносимость мобильных номеров, статистика, внутрисетевой роуминг.

В статье рассматривается статистика использования услуги переноса номера с момента введения в России. Описаны проблемы связанные с отсутствием информативности абонентов, невозможностью переноса номера между субъектами федерации, а также с отказами и задержками переноса. Представлена взаимосвязь переносимости мобильных номеров с внутрисетевым роумингом.

R.A. Kuleshov, Y.B. Abramov

MOBILE NUMBER PORTABILITY: PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: mobile telephony, mobile number portability, statistics, intra-network roaming.

The article discusses the usage statistics numbers since the introduction of portability telephone numbers in Russia. It describes the problems related to the lack of informativeness of subscribers, the inability to portability numbers between the subjects of the federation, as well as failures and delays portability numbers. Presented interrelation portability of mobile numbers with national roaming.

Услуга переносимости мобильных номеров (Mobile Number Portability, MNP) – возможность сохранения номера при смене оператора мобильной связи, является частным случаем услуги по переносимости номеров (Number Portability), когда один и тот же номер можно использовать в сети не только сотовых, но и операторов проводной связи. В России услуга переноса мобильных номеров заработала с 1 декабря 2013 года. Статистика по итогам первых 3 месяцев работы услуги представлена в таблице 1.

Таблица 1. Статистика оператора БДПН о поданных заявках на перенос номера[1]

дата	кол-во поданных заявок	кол-во перенесенных номеров	процент выполненных заявок
15.12.2013	10859	88	0,81%
01.01.2014	27651	378	1,37%
01.02.2014	72403	16810	23,22%
01.03.2014	135562	51447	37,95%
15.03.2014	173167	76857	44,38%

С момента начала предоставления услуги в России прошло уже более двух лет. Тем не менее, предоставление услуги по-прежнему связано с рядом проблем, которые хотелось бы рассмотреть подробнее. Одной из таких проблем является отсутствие уведомления абонента о том, что он совершает вызов на номер, перенесенный к другому оператору. В качестве одного из способов реализации данной возможности предлагалось использование автоинформатора, но до сих пор он не был введен ни одним из операторов мобильной связи. Это может привести к непредвиденным расходам, если вызовы совершаются в отдаленные регионы. При этом владелец базы данных перенесенных номеров — Центральный научно-исследовательский институт связи (ЦНИИС) и сотовые операторы предоставляют возможность проверки номеров, но эту проверку необходимо выполнить до совершения звонка, а это не так удобно. Проверить принадлежность номера к оператору и региону можно на сайтах ЦНИИС, «Билайн», «МегаФон» и «Tele2», а также с помощью USSD-запросов. Запросы для различных операторов приведены в таблице 2.

Таблица 2. USSD-команд для проверки принадлежности номеров.

Оператор	**USSD-запрос**	**Стоимость проверки**
Tele2	*190*89xx1234567#	бесплатно
Билайн	*444*9xx1234567#	бесплатно
МегаФон	*629*9xx1234567#	бесплатно
МТС	*916*9xx1234567#	2,72 с НДС за запрос.[3]

Ни в одном из существующих нормативно-правовых документов, с которыми связана услуга переноса номера, не описано, что проверка принадлежности должна быть бесплатной. В проекте 2005 года в одном из пунктов было написано: *"Оператор связи обязан <…> : обеспечить для абонентов своей сети подвижной радиотелефонной связи круглосуточное и бесплатное предоставление информации о стоимости вызовов на перенесённые абонентские номера через систему информационно-справочного обслуживания;"*

Быть уверенными в том, что все операторы сделают проверку бесплатной, можно только после внесения соответствующего пункта в «Правила оказания услуг телефонной связи». Также считаю необходимым внести поправки в законодательстве, обязав сотовых операторов информировать абонентов с помощью автоинформатора. Далеко не все пользователи проверяют принадлежность номера перед совершением звонка. Так абонент, у которого тарифным планом предусмотрены безлимитные звонки внутри сети, при вызове на перенесённый номер понесёт непредвиденные расходы. По сути, перед предоставлением ему услуги он не получает полную информацию об услуге: информацию о том, совершает он вызов внутри сети оператора или за её пределы. С учетом того, что это может влиять на тарификацию вызова, считаю данную информацию существенной. А значит, необходимо доводить её до пользователя до момента установления соединения. Чем чаще будут появляться непредвиденные расходы у абонентов, тем чаще будут обращения к операторам с требованиями о разъяснении, за что были списаны денежные средства.

Есть и ещё один недостаток внедрения MNP в нашей стране — это отсутствие возможности переносить номера между субъектами федерации. Необходимо также рассмотреть возможность переноса номера между филиалами или макрорегионами одного оператора. Эта проблема, прежде всего, касается тех абонентов, которые меняют место жительства, переезжая в другой субъект. В настоящее время при смене региона проживания абоненты вынуждены приобретать новые номера, при этом поддерживая работоспособность старых номеров с использованием услуги роуминга.

На этапе изучения услуги переноса номера с целью внедрения в нашей стране у Минкомсвязи были намерения сделать межрегиональные переносы, но представители

сотовых операторов возразили[4].

В ноябре 2012 года министр связи и массовых коммуникаций Российской Федерации сообщил, что услуга переноса номера будет работать без привязки к региону, но отметил имеющиеся трудности с реализацией.[5]

Проблема переноса номера тесно связана с номерными емкостями, которые Федеральное агентство связи (Россвязь) выделяет для операторов на каждый субъект федерации. Научно-технический совет при министерстве связи и массовых коммуникаций обсудил пути реализации переносимости мобильного номера (MNP). Операторы связи выступили за то, чтобы, по крайней мере, на первом этапе, территория переносимости номера была ограничена одним регионом. В частности, в НИИ «Радио» предупредили, что в случае реализации переносимости номеров между регионами придется пересматривать всю систему межоператорских расчетов и выравнивать цены на пропуск трафика. «Иначе операторам с более выгодными тарифами придется оплачивать пропуск трафика от сетей, с которых ушли абоненты, и работать себе в убыток, - заявил представитель НИИ «Радио». – К тому же из-за невозможности определения региона абонента по его номеру при проведении оперативных мероприятий могут возникнуть коллизии между территориальными подразделениями ФСБ, а также будут проблемы с привязкой номеров к банковским счетам».[4]

Перспективы развития услуги переноса номера заключаются во внедрении межрегионального переноса номера. В виду различных факторов, включая низкий процент проникновения связи в некоторых регионах, площадь нашего государства, использование магистральных линий других операторов — в стране существует внутрисетевой роуминг. Отмена внутрисетевого роуминга в нашей стране периодически рассматривается на протяжении нескольких лет. Изменения в лучшую сторону в этом вопросе есть. Так, операторы оптимизируют тарифные планы таким образом, что на них отсутствует внутрисетевой роуминг не с технической, а с финансовой точки зрения — для абонента в поездках по стране сохраняется тариф домашнего региона.

Сотовые операторы «большой четверки» начали оптимизацию пакетных тарифных планов. Тарифы включают минуты, смс-сообщения и интернет-трафик, которые предоставляются и работают не только в домашнем регионе, но и в поездках по России, за исключением республики Крым и города Севастополя, где действуют отдельные расценки. В качестве примера можно привести недавние изменения тарифов у ООО «Т2 Мобайл» и ПАО «МегаФон.[6,7] Ранее похожие тарифы появились у МТС и «Вымпел-Коммуникации» (Билайн). Возможно, это шаги к полной отмене внутрисетевого роуминга и созданию сбалансированных тарифных планов.

Межрегиональные переносы номеров довольно-таки сложное решение, которое затрагивает большое количество взаимосвязанных тем. Само внедрение понесёт за собой ряд решений описанных проблем. По порядку: с появлением переноса номера в другой регион операторы будут обязаны информировать вызывающих абонентов о том, что вызываемый абонент сменил оператора. Операторам придётся снизить часть расценок на голосовые вызовы при звонках в другие регионы. После изменения маршрутизации вызовов между регионами, скорее всего, сократятся расходы на использование линий связи других операторов, ведь «сотовики», будут вынуждены задействовать свои ресурсы. Так подойдём к проблеме существования внутрисетевого роуминга, который пора бы отменить.

Немало людей меняют место жительства, переезжая в другие регионы. Введение межрегионального переноса номера позволит абонентам сохранить свой номер и поменять обслуживаемого сотового оператора. Минкомсвязи совместно с подведомственными службами: Федеральным агентством связи и ЦНИИС необходимо пересмотреть выдачу номерных емкостей по регионам и рассмотреть возможность объединения пулов номеров по операторам. В качестве региональной зоны указать «Вся Россия», за исключением двух субъектов: республики Крым и города Севастополя, на

территориях которых, федеральные сотовые операторы не предоставляют своих услуг. Также разобраться, как происходит маршрутизация вызовов и трафика в сетях сотовых операторов, сделать рекомендации.

На законодательном уровне необходимо внести соответствующие поправки, а также обязать операторов сотовой связи информировать вызывающих абонентов с помощью автоинформатора. Например, абоненту совершающему вызов на перенесенный номер автоинформатор сообщает: «Вызываемый Вами абонент сменил оператора», далее следуют стандартные гудки. Нескольких секунд будет достаточно для принятия решения: подождать ответа абонента или нажать клавишу отбоя.

Подводя итоги, стоит отметить, что потенциал услуги переноса номера в России не исчерпан. Услуга переноса номера внутри регионов работает успешно. Проблемы со связью, которые имели место после внедрения услуги, в настоящее время отсутствуют, поэтому необходимо детально изучить вопрос переноса номера между регионами. В мировой практике номера удачно переносили между государствами. С одной стороны это гораздо более сложные технические решения, но эту возможность реализовали. Так, почему бы у нас не внедрить перенос номера между регионами, а вместе с ним решить множество проблем, которые по сей день не устранены?

Литература:

1. Я.Б. Абрамов, А.В. Плотникова, М.И. Сущенко — ПЕРЕНОСИМОСТЬ МОБИЛЬНОГО НОМЕРА – ВНЕДРЕНИЕ В РОССИИ, ПЦ «Университет» СКФ МТУСИ, 2014. - с. 283
2. MNP. Цифры новые, тенденции прежние? http://www.mobile-review.com/articles/2016/mnp-01-2016.shtml
3. Как узнать, какому оператору принадлежит номер? http://www.mts.ru/mob_connect/services/administration/mnp/mnp_yslovia/
4. Минкомсвязи утвердила базовые принципы услуги переноса номера http://yamobi.ru/posts/minkomsvyazi_utverdila_bazovyie_printsipyi_uslugi_perenosa_nomer.html
5. Минкомсвязь: Перенос номера будет осуществляться без привязки к региону http://rg.ru/2012/11/22/nomer-anons.html
6. Tele2 обновляет тарифные планы и расширяет возможности общения http://rostov.tele2.ru/about/press/news/2016/03/tele2-obnovlyaet-tarifnye-plany-i-rasshiryaet-vozmozhnosti-obsheniya-3/
7. «МегаФон» снижает цены на основной линейке тарифов по всей России до 60% http://rostov.corp.megafon.ru/press/information/20160311-1314.html

Д.В. Кусайкин, Д.Е. Демидов, К.Э. Большаков

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМНЫХ ВЛИЯНИЙ МЕЖДУ ОДНОМОДОВЫМИ ОПТИЧЕСКИМИ ВОЛОКНАМИ СЕРИИ G.652.D КОМПАНИИ «CORNING INC.»

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»,
г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: волоконно-оптические линии связи, оптическое волокно, взаимные влияния, макроизгиб.

В статье рассмотрена проблема взаимных влияний в волоконно-оптических линиях связи, вызванных макроизгибами оптического волокна. Приведены результаты эксперимента, в ходе которого исследовался переход сигнала из одного оптического

волокна (влияющего), подключенного к источнику оптического излучения, в соседнее волокно (подверженное влиянию). Исследование проводилось при трех различных вариантах взаимного расположения волокон. Результаты показали, что уровень взаимного влияния между ОВ возрастает с уменьшением радиуса изгиба оптических волокон: уменьшение радиуса изгиба ОВ в три раза приводит к увеличению уровня сигнала, регистрируемого измерителем 2, примерно на 4 дБ.

D.V. Kusaykin, D.E. Demidov, K.E. Bolshakov

RESEARCH OF CROSSTALK EFFECTS BETWEEN SINGLE-MODE OPTICAL FIBRES G.652.D CORNING INCORPORATED

Urals Technical Institute of Communications and Informatics
a branch of Siberian State University of Telecommunications and Informatics,
Yekaterinburg, Russia

Keywords: fiber optic communications networks, optical fiber, crosstalk effects, macrobending.

The problem of cross talk in the fiber optic communications networks caused by macrobends of optical fiber is considered. Are given results from an experiment that allows analyzing the effect of transition of a signal from one optical fiber (influencing), in the next fiber (subject to influence) are given. Research was conducted at three various version of a relative positioning of fibers. Results have shown that the level of crosstalk between the optical fibers increases with reduction of radius of a bend of optical fibers: reduction of radius of a bend of the optical fibers at three times leads to increase of the noise level approximately on 4 dB.

Оптическое волокно (ОВ) в настоящее время является самой совершенной направляющей системой связи, позволяющей передавать потоки данных со скоростью свыше 100 Гбит/с по одному оптическому каналу на расстояния в сотни и более километров. Главными достоинствами волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) по сравнению с медножильными линиями и радиолиниями являются широкая полоса пропускания, высокая помехозащищенность, высокая защищенность от несанкционированного доступа и др. Последнее качество делает ВОЛС перспективными для применения в банковских учреждениях, правительственных организациях, а также в других службах, где необходимо исключение утечки информации.

ОВ имеет особую структуру, которая обеспечивает режим полного внутреннего отражения, то есть вся энергия светового сигнала сконцентрирована в сердцевине и не излучается в окружающее пространство. Однако, если ОВ изогнуть под некоторым углом, нарушится режим полного внутреннего отражения и часть светового потока может перейти в соседнее ОВ в качестве помехи. Поскольку каждое ОВ является излучаемым и одновременно подверженным излучению, такие влияния называются взаимными. Очевидно, что переход сигнала из одного волокна в другое является нежелательным фактором, приводящим к искажению передаваемого сигнала. Взаимные влияния возникают главным образом вследствие отражения световых сигналов от неоднородностей в волокне, микро- и макроизгибами ОВ, излучением энергии сигналов в местах сварных соединений, рэлеевским рассеянием [1]. Стоит отметить, что взаимные влияния определяются, прежде всего, конструкцией оптического кабеля (ОК) и ОВ, а также параметрами источников излучения. Наибольшие влияния между ОВ имеют место в объектовых ОК (особенно, в ленточных ОК), характеризующихся большим числом ОВ с высокой плотностью расположения.

В данной работе приведены результаты исследования перехода излучения из одного ОВ в соседнее вследствие макроизгиба волокна. Стоит отметить, что данное

исследование представляет интерес не только с точки зрения взаимных влияний, но и с точки зрения защиты передаваемых данных от несанкционированного доступа, поскольку взаимные влияния в ВОЛС являются потенциальным техническим каналом утечки информации [2].

Стоит отметить, что процесс детектирования излучения в месте изгиба ОВ используется уже на протяжении многих лет в оптических телефонах и в аппаратах для сварки оптических волокон для их выравнивания. В проведенном эксперименте был зафиксирован эффект проникновения оптического сигнала из влияющего (передающего) волокна, подключенного к источнику оптического излучения, в постороннее (принимающее) волокно, подверженное влиянию, на котором при помощи оптического измерителя (Измеритель 2) регистрировался уровень паразитного сигнала (помехи). К передающему волокну также был подключен измеритель оптической мощности (Измеритель 1), при помощи которого определялся уровень полезного сигнала для оценки потерь в месте изгиба. Фиксация оптических волокон на лабораторном столе производилась при помощи клейкой ленты. Структурная схема эксперимента представлена на рисунке 1.

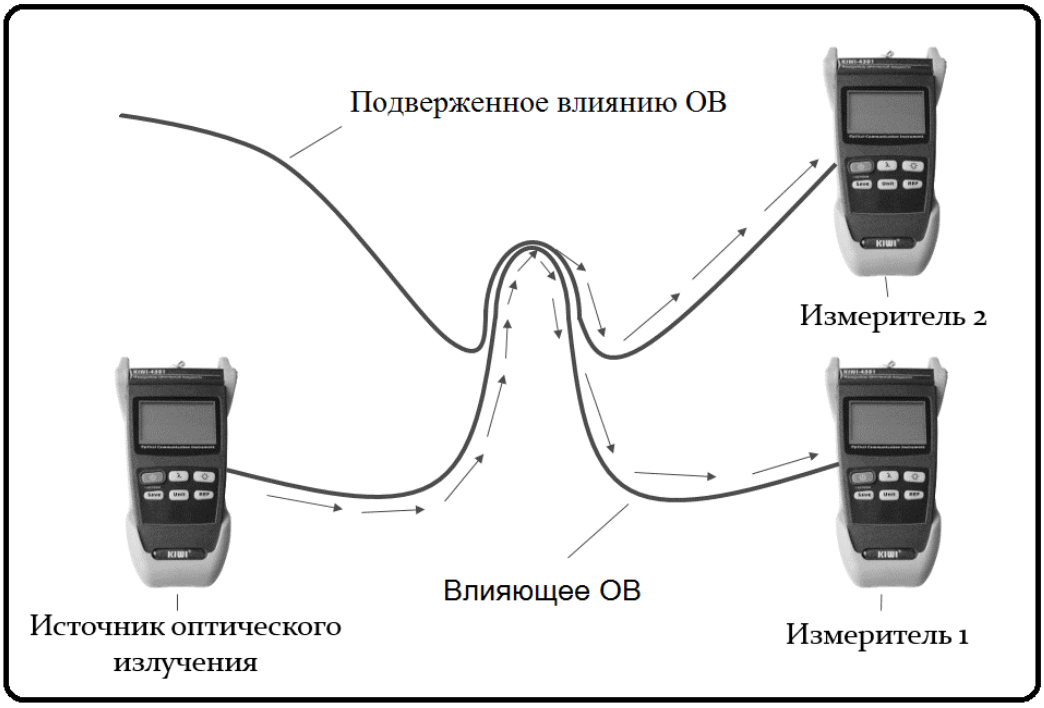


Рисунок 1. Структурная схема эксперимента

Стрелки на представленном рисунке показывают прохождение оптического сигнала.

В ходе эксперимента применялось следующее оборудование:

– одномодовое ОВ с прозрачным защитным покрытием компании Corning Inc. серии G.652.D;

– пигтейлы с разъемом FC для подключения волокон к источнику и приемникам оптического излучения;

– сварочный аппарат Furukawa Fitel S 174H для сварки волокон с пигтейлами;

– источник оптического излучения KIWI-4200 (уровень сигнала на выходе источника -5 дБм);

– измеритель оптической мощности KIWI-4300 (чувствительность фотоприемника -65 дБм);

– оптическая указка EXFO FLS-240;

– набор стрипперов для снятия изоляции и защитного лака.

Данное исследование проводилось при трех различных вариантах взаимного расположения волокон (рисунок 2).

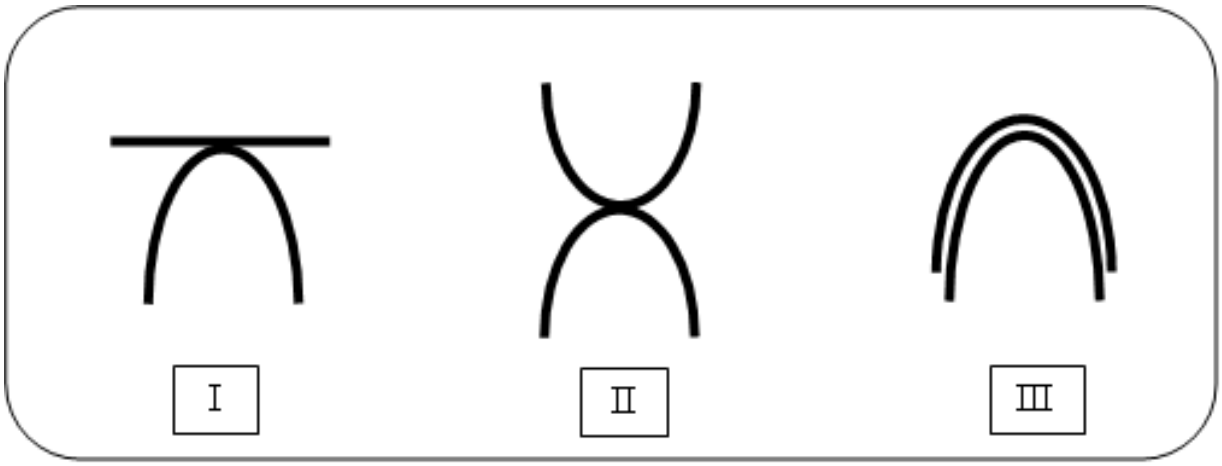


Рисунок 2. Варианты взаимного расположения оптических волокон

На данном рисунке нижнее волокно является влияющим (по нему передается полезный сигнал), а верхнее волокно является подверженным влиянию (переходной сигнал выступает в роли помехи). В первых двух вариантах переход излучения из одного ОВ в соседнее ОВ был наиболее слабо выраженным, что можно было наблюдать с помощью оптической указки EXFOFLS-240. Измеритель 2 никакого сигнала не регистрировал. Очевидно, это объясняется тем, что уровень переходного сигнала был ниже уровня чувствительности измерителя (по паспорту -65 дБм). При третьем варианте изгиба в волокне, подверженном влиянию, был зарегистрирован сигнал с помощью измерителя 2. Данный эксперимент был проведен для различных значений радиуса изгиба ОВ. По полученным результатам были построены графики зависимости уровней сигналов, зарегистрированных на измерителе 1 и 2 от радиуса изгиба ОВ (рисунок 3).

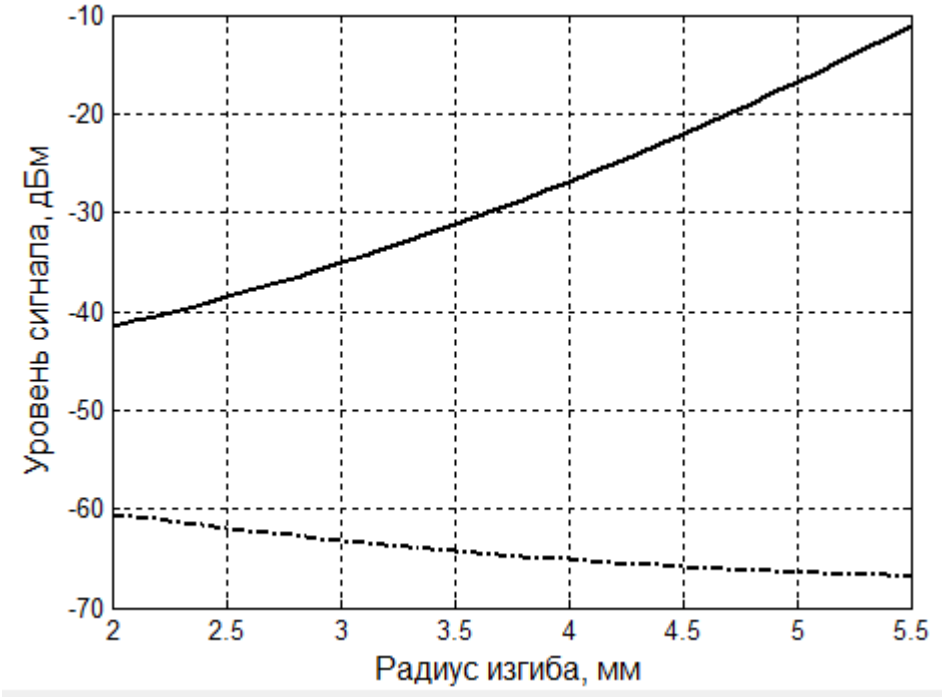


Рисунок 3. Графики зависимости уровня излучения сигнала, зарегистрированного на измерителе, от радиуса изгиба ОВ: ——— измеритель 1, -·-·-· измеритель 2

Из рисунка 3 видно, что уровень взаимного влияния между ОВ возрастает с уменьшением радиуса изгиба оптических волокон. Уменьшение радиуса изгиба ОВ в три раза приводит к увеличению уровня сигнала, регистрируемого измерителем 2, примерно на 4 дБ. Вследствие воздействия многих случайных факторов на результаты измерения, с целью повышения достоверности получаемых результатов был использован метод статистических испытаний.

По полученным результатам можно сделать вывод, что в случае макроизгиба излучение из одного ОВ может перейти в соседнее ОВ, что обуславливает появление взаимных влияний. Однако такое воздействие может наблюдаться лишь при значительных изгибах ОВ. Переходное излучение носит в основном случайный характер и оказывается незначительным. Защищенность между ОВ можно повысить несколькими способами: увеличением коэффициента распространения защитного покрытия ОВ, увеличением толщины защитного покрытия, увеличением расстояния между волокнами. Увеличение расстояния между волокнами не целесообразно, так как приведет к увеличению диаметра кабеля и к увеличению массы кабеля. Увеличение толщины защитного покрытия также неэффективно, так как приведет к увеличению диаметра оптического волокна, к увеличению коэффициента связи между оптическими волокнами и к уменьшению помехозащищенности. Следовательно, наиболее рациональным способом повышения защищенности между ОВ является увеличение коэффициента распространения защитного покрытия оптического волокна.

Литература:

1. Гроднев И.И. ВерникС.М. Линиисвязи. – М.: Радиоисвязь,1988.

2. Каторин Ю. Ф., Коротков В. В., Ныркова А.П. Защищенность информации в каналах передачи данных в береговых сетях автоматизированной идентификационной системы // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. 2012. Вып. № 1 (13). с. 98-102.

Д.В. Кусайкин, С.В. Коновалов

О ПЕРСПЕКТИВНЫХ МЕТОДАХ МОДУЛЯЦИИ В ВОЛОКОНО-ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ СВЯЗИ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»,
г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: форматы цифровой модуляции, волоконно-оптические системы передачи, манипуляция, поляризационное мультиплексирование.

Аннотация: Приведен сравнительный анализ используемых в настоящее время в волоконно-оптических системах передачи видов модуляций, обеспечивающих в оптическом канале скорость до 100 Гбит/с. При анализе учтены следующие характеристики форматов модуляций: метод детектирования модулированного сигнала, число бит на символ, символьная скорость, ширина спектра модулированного сигнала, теоретическая эффективность использования полосы пропускания, чувствительность к задержке, требуемое отношение сигнал/шум, максимальная протяженность сети. Проанализированы перспективные для волоконно-оптических систем передачи многоуровневые форматы модуляций, обеспечивающие совместно с поляризационным мультиплексированием скорость до 400 Гбит/с и теоретическое значение спектральной эффективности выше 4 бит/с/Гц.

D.V. Kusaykin, S.V. Konovalov

TO ADVANCED MODULATION TECHNIQUES OF OPTICAL FIBER COMMUNICATION

Urals Technical Institute of Communications and Informatics
A branch of Siberian State University of Telecommunications and Informatics,
Yekaterinburg, Russia

Keywords: digital modulation formats, optical fiber transmission systems, manipulation, polarization multiplexing.

Abstract: Presented is a comparative analysis of the optical fiber transmission systems modulation types currently in use, providing the rate up to 100 Gbit/s in the optical channel. The analysis takes into account the following characteristics of the modulation format: modulated signal detection method, the number of bits per symbol, symbol rate, spectral width modulated signal, the theoretical bandwidth efficiency, sensitivity to delay, the required signal/noise ratio, the maximum length of the network. Analyzed are promising for optical fiber transmission systems multi-level modulation formats, providing together with polarization multiplexing rate of up to 400 Gbit/s and the theoretical value of spectral efficiency than 4 bit/s/Hz.

На протяжении многих лет увеличение скорости передачи в волоконно-оптическом канале достигалось за счет увеличения символьной скорости. Позднее с развитием технологии xWDM увеличение скорости передачи стало возможно за счет увеличения числа оптических несущих, передаваемых по одному оптическому волокну (ОВ). Однако ресурс технологии спектрального уплотнения, конечно же, ограничен, а требования к скорости передачи информации продолжают неуклонно расти. Для дальнейшего повышения пропускной способности необходимо увеличение ёмкости DWDM-систем. Сделать это можно несколькими способами: уменьшением расстояния между WDM-каналами, расширением используемого спектрального диапазона, использованием многосердцевинных волокон или увеличением канальной скорости за счет применения новых форматов модуляции [1]. Расширение используемого спектрального диапазона и применение многосердцевинных волокон требует изменений инфраструктуры сети. Уменьшение расстояния между каналами приведет к повышению требований к характеристикам используемого оборудования, а также к увеличению межканальных влияний и соответственно росту искажений. Поэтому экономически более перспективно увеличивать пропускную способность сети за счет применения новых форматов модуляции. Этот подход обеспечивает снижение стоимости единицы передаваемой информации, так как при фиксированном значении спектральной эффективности увеличивает расстояние между WDM-каналами, уменьшает требования к стабильности длины волны излучения лазеров и спектральных характеристик мультиплексоров. Однако увеличение канальной скорости сопровождается ростом искажений передаваемых сигналов. Поэтому использование новых форматов модуляции должно обеспечить более эффективное использование спектральной эффективности DWDM-систем и одновременно снизить чувствительность передаваемых сигналов к искажениям из-за дисперсии и нелинейных эффектов ОВ [2].

В данной статье приведен сравнительный анализ используемых в настоящее время в волоконно-оптических системах передачи видов модуляций, а также проанализированы перспективные для данных систем форматы модуляций. Стоит отметить, что многие рассматриваемые цифровые форматы модуляций (DQPSK, M-QAM) уже довольно давно применяются в области радиосвязи, однако их применение в волоконно-оптических системах передачи долгое время было ограничено сложностью технической реализации

модуляции и детектирования оптической несущей. Однако благодаря развитию в последнее время вычислительных устройств и методов цифровой обработки сигналов стало возможно применение многоуровневых форматов модуляции амплитуды/фазы и когерентного приема в оптических системах связи. Это позволяет добиться значительного увеличения пропускной способности и спектральной эффективности волоконно-оптических систем передач.

Большинство современных транспортных сетей связи, работающие с канальной скоростью 10 Гбит/с, используют модуляцию интенсивности оптического излучения и прямое детектирование. Повышение скорости от 10 Гбит/с до 40 Гбит/с достигается за счет использования двоичной дифференциальной фазовой модуляции DPSK и технологии упреждающей коррекции ошибок Super-FEC [1]. Для дальнейшего увеличения скорости необходимо применять уже когерентное детектирование с использованием технологии мультиплексирования с разделением сигналов по поляризации (формат модуляции DP-QPSK) и технологии упреждающей коррекции ошибок с мягким принятием решений (Soft FEC).Стоит отметить, что в различных источниках мультиплексирование с разделением сигналов по поляризации могут обозначать по-разному [3]: polarization division multiplexing (PDM), polarization multiplexing (PM), dual polarization (DP) или orthogonal polarization (OP).

На сегодняшний день на рынке представлены транспондеры для магистральных линий на 40 Гбит/с и 100 Гбит/с некоторых зарубежных производителей Cisco, Alcatel, NEC, а также отечественных, например, компании Т8. Данные транспондеры предназначены для сетей с протяженностью в сотни, тысячи километров и используют такие виды модуляции, как DPSK (дифференциальная двоичная фазовая манипуляция), DQPSK (дифференциальная квадратурно-фазовая манипуляция), DP-QPSK (квадратурно-фазовая манипуляция с ортогональным поляризационным мультиплексированием) [4].

С целью проведения сравнительного анализа различных видов модуляции, обеспечивающих в оптическом канале скорость 100 Гбит/с, все основные характеристики различных форматов модуляции сведены в таблицу 1. Используя данную таблицу, форматы модуляций можно сравнить друг с другом по следующим параметрам: метод детектирования модулированного сигнала, число бит на символ, символьная скорость, ширина спектра модулированного сигнала, теоретическая эффективность использования полосы пропускания *R/W*, чувствительность к задержке, требуемое отношение сигнал/шум OSNR, максимальная протяженность сети *L*.

Как видно из таблицы 1, самая низкая теоретическая эффективность использования полосы пропускания у формата модуляции OOK (On-Off-Keying). Стоит отметить, что именно этот вид модуляции, называемый также модуляцией интенсивности оптической несущей, уже на протяжении многих лет является классическим подходом для передачи данных по волоконно-оптическим линиям связи благодаря простоте реализации и малой стоимости приемопередающей аппаратуры. На практике для организации оптических каналов со скоростью 10 Гбит/с, OOK модуляция сигнала, генерируемого с помощью DFB-лазера, осуществляется с помощью внешнего электрооптического модулятора Маха-Зендера или с применением модуляторов электропоглощения (electro-absorption modulators), основанных на эффекте Франца-Келдиса. Из таблицы 1 видно, что применение альтернативных форматов модуляции по отношению к OOK позволит увеличить спектральную эффективность в 4 раза.

Таблица 1 – Характеристики форматов модуляций, применяемых для организации скорости 100 Гбит/с

Вид модуляции	Метод детект.	Бит/ символ	Симв. скорость, ГБод	Ширина спектра, ГГц	*R/W* бит/ с/Гц	Чувствительность к задержке	OSNR, дБ при BER= $4 \cdot 10^{-3}$	*L*, км
OOK	неког.	1	112	200	0.5	высок.	17.5	<500
DQPSK	неког.	2	56	100	1	низк.	15.5	1000
RZ-DPSK-3ASK	неког.	2.5	44	50	2	высок.	>20	<500
PM-DQPSK	неког.	2x2	28	50	2	низк.	15.5	600
OP-FDM-RZ-DQPSK	неког.	2x2	28	100	1	низк.	15.5	1500
PM-QPSK	ког.	2x2	28	50	2	низк.	<15	1500
PM-OFDM-QPSK	ког.	2x2x2	14	50	2	низк.	<15	2000

Высокая символьная скорость в канале ужесточает требования к характеристикам оборудования и соответственно увеличивает стоимость сети. Применение более сложных многоуровневых форматов модуляции позволяет уменьшить значение символьной скорости в разы и, таким образом, обеспечивает следующие преимущества. Во-первых, возможность использование более простых и дешевых активных элементов сети с невысоким потреблением энергии. Во-вторых, уменьшение ширины спектра модулированного сигнала для его соответствия канальному частотному плану DWDM-систем. Согласно стандартам Международного союза электросвязи (ITU) в области 1530–1565 нм (С-диапазон) разнос оптических каналов должен составлять 50 ГГц.

Из таблицы 1 также можно сделать вывод, что из всех приведенных видов модуляции максимальная протяженность сети достигается при формате PM-OFDM-QPSK. Однако стоит обратить внимание, что этот формат требует применение когерентного детектирования.

В будущем планируется повышение скорости передачи в оптическом канале до 400 Гбит/с. Сегодня мировыми производителями телекоммуникационного оборудования уже разработаны прототипы транспондеров, обеспечивающих такую скорость. Эти системы предусматривают применение таких видов модуляции, как PDM-QPSK, DP-16QAM, PM-32QAM [5]. То есть для достижения спектральной эффективности выше 2 бит/с/Гц приходится использовать квадратурную амплитудную модуляцию QAM. Однако форматы QAM модуляции высокого порядка для достоверного приема требуют высокого значения отношения сигнал/шум OSNR, что приводит к уменьшению значения максимальной протяженности сети. Дело в том, что форматы QAM модуляции высокого порядка оказываются довольно чувствительны к фазовому шуму лазерного источника и к нелинейным эффектам ОВ – в особенности к нелинейному фазовому шуму (эффект Гордона-Моленауэра). Например, формат 16-QAM в 4 раза более чувствителен к фазовому шуму, чем формат QPSK. Также важной характеристикой формата модуляции является его устойчивость к искажениям, возникающих вследствие оптической фильтрации сигналов в перестраиваемых мультиплексорах ввода/вывода ROADM. Чем выше порядок QAM модуляции, тем значительнее искажения сигнала в ROADM. В результате данных ограничений поставщики оборудования разрабатывают транспондеры, формирующие каналы на двух поднесущих. Каждая поднесущая модулируется в соответствии с форматом PM-16QAM и, таким образом, одна поднесущая обеспечивает скорость передачи 200 Гбит/с. В итоге при модуляция 2x200G PM-16QAM при ширине канала 75 ГГц достигается спектральная эффективность около 4 бит/с/Гц. В Таблице 2

отражены основные характеристики видов модуляций, рассматриваемых поставщиками оборудования как перспективных для достижения скорости передачи данных 400 Гбит/с.

Таблица 2 – Характеристики форматов модуляций, перспективных для организации скорости 400 Гбит/с

Вид модуляции	Метод детект.	Бит/ символ	Симв. скорость, ГБод	Ширина спектра, ГГц	R/W бит/с/Гц	OSNR, дБ при BER=10^{-2}	L, км
PDM-QPSK	ког.	2×2	112-128	200	2	12.2	~600
PM-8QAM	ког.	2×3	75-85	133	3	20.2	~500
2x200G PM-16QAM (2 поднесущие)	ког.	2×4	28-32	100	4	19.2	~400
DPM-16QAM	ког.	2×4	56-64	100	4	22.2	~200
PM-32QAM	ког.	2×5	45-51	80	5.6	24.2	~100

В заключении можно сделать вывод, что теоретически применение многоуровневых форматов модуляции совместно с поляризационным мультиплексированием позволяет добиться значения теоретической эффективности использования полосы пропускания выше 4 бит/с/Гц. Однако на практике это значение может быть значительно меньше вследствие воздействия на распространяющийся в волоконно-оптическом канале сигнал нелинейных эффектов, дисперсии, шумов. Поэтому для оценки воздействия различных эффектов в ОВ на передаваемый сигнал при применении различных форматов модуляции требуются отдельные исследования.

Литература:

1. Трещиков В.Н., Наний О.Е., Леонов А.В., Особенности разработки DWDM_систем высокой емкости // TComm. 2014. с. 83-88.

2. Величко М.А., Наний О.Е., Сусьян А.А. Новые форматы модуляции в оптических системах связи. // Lightwave Russian Edition №4, 2005. с. 21-30.

3. Eugen Lach, Wilfried Idler Modulation formats for 100G and beyond. // Optical Fiber Technology 17. 2011. p. 377–386.

4. Jim Theodoras and Klaus Grobe, 100GbE – the Future of Ethernet. ADVA Optical Networking. 2012. p. 1-14.

5. Technology Options for 400G Implementation OIF-Tech-Options-400G-01.0 July 2015. p. 1-45.

А.Л. Леонович, *М.П. Трухин

РЕАЛИЗАЦИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ КОДОВ РИДА-СОЛОМНА

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге.

Ключевые слова: надежность, цифровые данные, программная реализация, MATLAB, коды Рида-Соломона, поле Гаула, кодирование, декодирование.

Отмечена проблема в программной реализации кодов Рида-Соломона, рассмотрены основные теоретические сведенья помехоустойчивого кодирования кодами Рида-Соломона. Приведена программная реализация в пакте MATLABRS(255,223) восьми битного кода, а также параметры кодера/декодера при работе с данным кодом.

A.L. Leonovich, *M.P. Truhin

IMPLEMENTATION AND APPLICATION OF REED-SOLOMON CODES

Urals Technical Institute of Communications and Informatics
a branch of Siberian State University of Telecommunications and Informatics,
Yekaterinburg, Russia

Keywords: reliability, digital data, software implementation, the MATLAB, Reed-Solomon codes, the field of Gaul, encoding, decoding.

Stated is a problem of software Reed- Solomon codes implementation; considered is basic theoretical information of error-correcting coding by means of Reed-Solomon codes. Presented is software eight-bit code implementation of MATLAB RS (255,223) pact, as well as encoder/decoder parameters when working with the code.

Для обеспечения высокой надежности передачи цифровых данных в различных системах связи, а также в отдельных случаях увеличения скорости передачи данных применяют достижения в области помехоустойчивого кодирования. В цифровых системах передачи данных широкое применение находят коды Рида-Соломона. Главной проблемой является сложность реализации алгоритмов кодирования, а так же его программной реализации. Программная реализация важна при различных практических исследованиях. В пакете прикладных программ MATLAB имеются готовые инструменты для работы с кодами Рида-Соломона.

Основная идея помехозащитного кодирования кодами Рида-Соломона заключается в умножении передаваемого информационного слова, представленного в виде полинома, на порождающий полином, известный отправителю и получателю, в результате чего получается кодовое слово, также представленное в виде полинома.

Операция декодирования происходит по следующему правилу: если при делении кодового слова на порождающий полином декодер в процессе получает остаток, то это свидетельствует, что произошла ошибка. Соответственно, если в процессе деления кодового слова остатка нет, то передача информационного слова завершилась успешно.

Если степень порождающего полинома больше, чем степень кодового слова на два, то декодер может не только обнаруживать, но и исправлять одиночные ошибки. Если же степень порождающего полинома больше на четыре, чем у кодового слова, то восстановлению поддаются уже двойные ошибки. Следовательно, можно записать следующее соотношение в виде формулы 1,показывающей зависимость степени полинома с максимальным количеством исправляемых ошибок:

$$k = 2 \cdot t, \quad (1)$$

где k – степень полинома;
t–максимальное количество исправляемых ошибок.

В итоге кодовое слово должно содержать два дополнительных символа на одну исправляемую ошибку. В то же время максимальное количество распознаваемых ошибок равно t, избыточность составляет один символ на каждую распознаваемую ошибку.

Особенность работы с кодами Рида-Соломона заключается в том, что обычные правила алгебры не подходят для их представления. Кодирование предполагает вычисления по правилам действия над многочленами, с коэффициентами которых надо выполнять операции сложения, вычитания, умножения и деления, причем все эти

действия не должны сопровождаться каким-либо округлением промежуточных результатов, чтобы не вносить неопределенность, а также промежуточные, и конечные результаты не имеют права выходить за пределы установленных ограничений [1].

Таким образом, коды Рида-Соломона основаны на полиномиальных операциях в полях Галуа с количеством элементов 2^m. Такие конечные поля обозначаются $GF(2^m)$. В отличие от бесконечного поля вещественных чисел, в конечном поле любые операции с любыми элементами в результате дают элемент, принадлежащий этому же полю. Соответственно, в конечных полях отсутствует такие проблемы, как переполнение при умножении и потеря точности при делении, делая тем самым алгебру конечных полей наиболее естественной с точки зрения ЭВМ, которая имеет конечную разрядную сетку для представления данных и конечную емкость памяти.

В алгебре конечных полей можно выполнять любые арифметические операции, составлять и решать уравнения, и даже дифференцировать и интегрировать. Таким образом, конечное поле – это некоторая конечная совокупность чисел, над которыми можно производить четыре арифметические операции, не выходя за пределы этой совокупности. В частности, поле Галуа $GF(2^8)$, используемое в технологии кодирования, состоит из $2^8 = 256$ целых чисел от 0 до$2^8 – 1$ [2].

При программной реализации кодов Рида-Соломона в пакете MATLAB, для исследования параметров кодера/декодера (таблица 1) используется наиболее часто встречающийся код RS(255,223) с восьмью битными символами. Каждое кодовое слово содержит 255 байт, из них 223 являются информационными и 32 – байтами четности. Среднее время выполнения кодирования/декодирования вычисляется как среднее арифметическое по десяти процессам в миллисекундах. Количество ошибок вносилось максимально возможное для исправления.

Таблица 1. Параметры кодера/декодера

m - количество бит на символ	$n=2^m-1$ – длина кодового слова	k – количество информационных символов	$GF(2^m)$ – количество элементов поля Галуа	Количество байт четности	Максимально возможное количество исправляемых ошибок	$t_{срк}$ – среднее время выполнения процесса кодирования, мс	$t_{срд}$ – среднее время выполнения процесса декодирования, мс
8	255	223	2^8	32	16	280	142

Реализовать кодер Рида-Соломона в MATLAB можно с помощью следующих функций:

- code = rsenc(msg,n,k);
- code = rsenc(msg,n,k,genpoly);
- code = rsenc(...,*paritypos*).

Для реализации декодера используется функции:

- decoded = rsdec(code,n,k);
- decoded = rsdec(code,n,k,genpoly);
- decoded = rsdec(...,*paritypos)*.[3]

Ниже представлен листинг используемого m-файла с программным кодом в пакете MATLAB:

```
clear all
Start = cputime; % включение таймера
%----------Кодер RS----------------
ms=[1:223]; % сообщение в виде набора чисел
m = 8; % количество бит на символ
n = 2^m-1; % длина кодового слова
number_error=16; % количество вносимых ошибок
```

```
k = 223; % количество информационных символов
msg = gf(ms,m); % кодируемое сообщение
code = rsenc(msg,n,k);
Elapsed = cputime - Start % остановка таймера
%----------Декодер RS-----------------------
Start = cputime; % включение таймера
errors = randerr(1,n,number_error); % вектор ошибок
parity_symbols=zeros(1,32); % символы четности
errors(:,224:255)=parity_symbols;
noisycode = code + errors;
[binary,cnumerr] = rsdec(noisycode,n,k)
Elapsed = cputime - Start % остановка таймера
```

После выполнения данного m-файла, параметр cnumerr показывает количество исправленных ошибок в сообщении.

При работе с кодами Рида-Соломона пакет MATLAB предоставляет большие возможности их применения. Отличительной особенностью является минимальное написание программного кода для реализации алгоритма кодирования/декодирования.

Литература

1. Могущество кодов Рида-Соломона [Электронный ресурс] – Системный администратор / Электрон. дан. Режим доступа: http://samag.ru/archive/article/173

2. Чеботарев Н.Г. Основы теории Галуа. Часть1. – М.: Едиториал УРСС, 2004.

3. Официальный сайт компании MathWorks [электронный ресурс] / Электрон. дан. Режим Доступа: http://www.mathworks.com/help/comm/reed-solomon-codes.html

И.А. Малкова, Н.И. Ильиных

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ПАРЦИАЛЬНЫХ ДАВЛЕНИЙ КОМПОНЕНТОВ ГАЗОВОЙ ФАЗЫ НАД РАСПЛАВАМИ $A^{III}B^{V}$

Уральский технический институт связи и информатики (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге

Ключевые слова: полупроводниковые материалы, галлий, сурьма, алюминий, индий, термодинамическое моделирование, расплав, свойства.

В настоящей работе с использованием методики термодинамического моделирования и программного комплекса TERRA проведено исследование температурных зависимостей парциальных давлений компонентов газовой фазы, образующейся над расплавами системы $A^{III}B^{V}$, где A^{III} – Ga, In, Al; B^{V} – Sb. Построены температурные зависимости логарифмов парциальных давлений компонентов газовой фазы.

Показано, что с ростом температуры парциальные давления всех компонентов газовой фазы над расплавами Ga-Sb, Al-Sb, In-Sb увеличиваются и могут быть описаны линейными зависимостями.

I.A. Malkova, N.I. Ilinykh

INVESTIGATION OF TEMPERATURE DEPENDENCES OF PARTIAL PRESSURES OF GAS PHASE COMPONENTS OVER THE $A^{III}B^{V}$ MELTS

Urals Technical Institute of Communications and Informatics
a branch of Siberian State University of Telecommunications and Informatics,
Yekaterinburg, Russia

Keywords: semiconductor materials, gallium, antimony, aluminum, indium, thermodynamic modeling, melt, properties.

At the presented paper the investigation of temperature dependences of the partial pressures of the gas phase components of $A^{III}B^{V}$ melts, where A^{III} – Ga, In, Al; B^{V} – Sb, was carried out using the thermodynamic modeling method and TERRA software. The temperature dependence of logarithm of the partial pressure of the gas phase components were constructed.

It was shown that with temperature increase the partial pressures of all components increases and can be described by linear dependencies.

В настоящее время бинарные соединения типа $A^{III}B^{V}$, $A^{II}B^{VI}$ $A^{IV}B^{IV}$ являются важнейшими материалами полупроводниковой электроники. Поэтому исследование их свойств представляет большой научный и практический интерес. В настоящее время трудно представить разработку и исследование процессов получения полупроводниковых полифункциональных структур сложного состава и строения без предварительного термодинамического рассмотрения. Термодинамические исследования являются основой технологии управляемого синтеза полупроводниковых и других материалов электронной техники для создания на их базе электронных структур. Таким образом, проведение термодинамических исследований является ***актуальной*** задачей. Наряду с задачей получения материалов для микроэлектроники и изучения их характеристик ***актуальной*** является также задача исследования поведения этих материалов в экстремальных условиях, в частности, в агрессивных средах, при высоких или, наоборот, криогенных температурах, повышенных давлениях и т.д. Поэтому ***целью*** настоящей работы является исследование равновесного состава газовой фазы, образующейся над расплавами Ga-Sb, Al-Sb, In-Sb в широком интервале температур и составов.

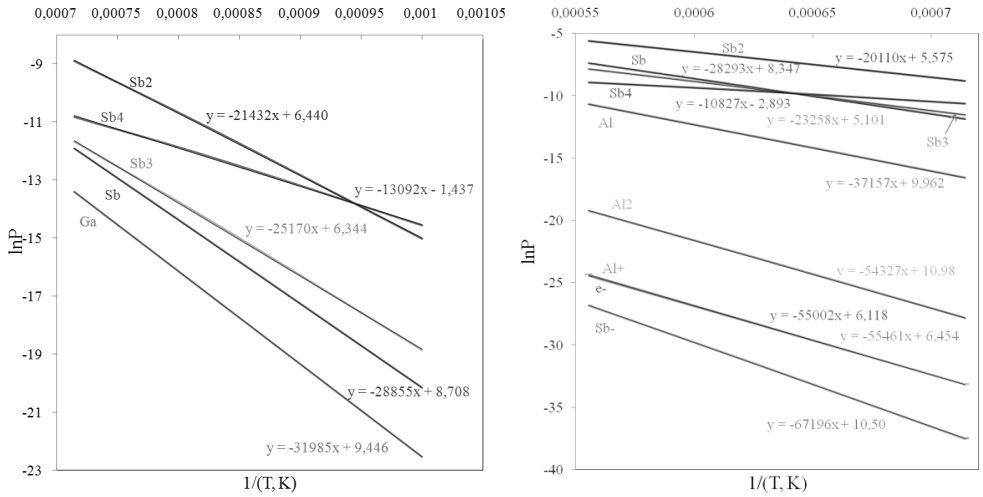
Исследование выполнено с использованием методов термодинамического моделирования (ТМ), программного комплекса TERRA, модели идеальных растворов (ИР) и модели идеальных растворов продуктов взаимодействия (ИРПВ) [1 - 3] в исходной среде аргона при общем давлении 10^5 Па. Исследовалась область температур и составов, соответствующая жидкому состоянию согласно [4]: система Al-Sb: T = 1300 – 1700 К, системы Ga-Sb, In-Sb: T = 1000 - 1600 К, $0 \le x_{Ga(In,\ Al)} \le 1$, где $x_{Ga(In,\ Al)}$ - исходное содержание галлия (индия, алюминия) в расплаве (мол. доли). При моделировании учитывались термодинамические функции следующих элементов и соединений: газообразных Ga, Sb, In, Al, Sb_2, Sb_3, Sb_4, In, Al, Al_2, Ar^+, Ga^+, In^+, Al^+ и конденсированных Ga, Sb, Al, In, InSb, AlSb и GaSb.

В предыдущих работах проведено исследование состава и термодинамических характеристик расплавов $A^{III}B^{V}$[5].Построены концентрационные зависимости содержания компонентов расплавов, активностей компонентов при различных температурах. Установлено, что во всех исследованных расплавах наблюдаются отрицательные отклонения от закона Рауля, что обусловлено наличием ассоциатов.

Максимальные концентрации ассоциатов в расплавах наблюдаются при эквимольных соотношениях элементов, характерных для образования соединений в соответствии с диаграммами состояния [4].

Рассчитаны концентрационные зависимости избыточных интегральных энтропий, энтальпий и энергий Гиббса расплавов Ga-Sb, Al-Sb, In-Sb при различных температурах. Сравнение с литературными данными [6, 7,8-12]показывает, что имеется хорошее согласование результатов нашей работы с экспериментальными и расчетными значениями других авторов. Установлено, что все эти зависимости являются немонотонными с экстремумами при эквимольном содержании компонентов расплавов.

В настоящей работе исследованы температурные зависимости парциальных давлений компонентов газовой фазы, образующейся над расплавами системы Ga-Sb (рисунок 1-а). Показано, что с ростом температуры парциальные давления всех компонентов увеличиваются, а зависимости lnP = f(1/T) являются линейными (рисунок 1-а). Формулы этих зависимостей также представлены на рисунке 1-а.



а) б)

Рисунок 1. Температурные зависимости парциальных давлений компонентов газовой фазы над расплавами системы Ga-Sb (а) и Al-Sb (б)

Аналогичные зависимости получаются и для систем Al-Sb (рисунок 1-б) и In-Sb.

Следовательно, можно сделать следующие **выводы по результатам работы.**

Рассчитаны температурные зависимости парциальных давлений компонентов газовой фазы над расплавами Ga-Sb, Al-Sb, In-Sb. Установлено, что давление всех компонентов можно описать линейными зависимостями: lnP = A+B/T.

Литература

1. Синярев Г.Б., Ватолин Н.А., Трусов Б.Г., Моисеев Г.К. Применение ЭВМ для термодинамических расчетов металлургических процессов. - М.: Наука, 1983. - 263 с.

2. Ватолин Н.А., Моисеев Г.К., Трусов Б.Г. Термодинамическое моделирование в высокотемпературных неорганических системах. - М.: Металлургия, 1994. - 353 с.

3. Трусов Б.Г. Программная система моделирования фазовых и химических равновесий при высоких температурах // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Приборостроение, 2012. С.240-249.

4. Massalski T.B. Binary Alloy Phase Diagrams. - American Society for Metals. Metals Park. Ohio, 1986, V. 1, 1987. V.2. - 2224 p.

5. Волгарев Е.А., Малкова И.А., Ильиных Н.И. Термодинамическое моделирование материалов электронной техники. Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики, часть I. - Ростов-на-Дону.: ПЦ «Университет» СКФ МТУСИ, 2015, с. 180-183

6. T. J. Anderson. Thermodynamics of solid and liquid group III-V ALLOYS. Ph. D. thesis, Lawrence Berkeley Laboratory, 1980, 292 p.

7. A. Yazawa, T. Kawashima, and K. Itagaki. Measurements of Heats of Mixing in Liquid Antimony Binary Alloys // J. Japan Inst. Metals, Vol. 32, No. 12, 1968, p. 1288-1293

8. Terpilowski J., Zaleska E., Gawel W. Characterystyka termodynamiczna ukladu stalego tal-tellur. // Roczniki Chemii. 1965. V.39. p.1367-1375.

9. H. Hoshino, Y. Nakamura, M. Shimoji, and K. Niwa. Thermo dynamic Properties of Indium-Antimony and Indium-Bismuth Liquid Alloys // Berichte der Bunsengesellschaft für physikalische Chemie, Vol. 69, Is. 2, 1965, p. 114-118.

10. D. Chatterji and J. V. Smith. The Activity of In in Liquid In-Sb Alloys // Journal of The Electrochemical Society Vol. 120 No. 6, 1973, p.770.

11. A.A. Vecher, E.I. Voronova, L.A. Mechkovskii, and A.S. Skoropanov. Determination of the enthalpy of mixing in the Ga-In-Sb and Bi-Sn-Sb systems by differential thermal analysis //Russ. Phys. Chem., 48, 584 (1974).

12. Wittig F.E., Gehring E. Die Mischungswärmen des Antimons mit B-Metallen: II. Die Systeme mit Indium und Thallium // Berichte der Bunsengesellschaft für physikalische Chemie, Vol. 71, Is. 1, 1967, p. 29-34.

И.Г. Миненко, Л.М. Колдынская

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: электросвязь, волоконно-оптические системы, линия связи, цифровые технологии, синхронная цифровая иерархия, цифровая иерархия.

Проведён анализ волоконно-оптического оборудования для передачи информации. Исследуется целесообразность и экономичность применения оптического кабеля. Проведение строительства и эксплуатация ВОЛС. Исследуются вопросы основ цифровой сети системами передачи синхронной (SDN) и асинхронной (PDH) иерархий. Рассматривается развитие сетевых цифровых технологий, скоростных телекоммуникаций. Возможности метода обслуживая конечных пользователей путем транспортировки сигналов по сети SDH в качестве полезной нагрузки виртуальных контейнеров.

I.G. Minenko, L.M. Koldinskaja

ANALYSE DER FIBER-OPTIC TRANSMISSION SYSTEMS

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Stichworte: Telekommunikation, LWL-Systeme, Line-Kommunikation, digitale Technologie, synchrone digitale Hierarchie, digitale Hierarchie.

Die Analyse der faseroptischen Geräten für die Übertragung von Informationen. Untersucht wird die Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Anwendung des Glasfaserkabels. Die Durchführung der Bau und Betrieb vols. Erforscht werden Fragen der Grundlagen der digitalen Vernetzung übertragungssystemen der synchronen (SDN) und asynchronen (PDH)

Hierarchien. Betrachtet wird die Entwicklung von digitalen Netzwerk-Technologien, Hochleistungs-Telekommunikation. Die Möglichkeiten der Methode bedient Endkunden durch den Transport von Signalen über das Netzwerk SDH als Nutzlast virtueller Container.

ANALYSE DER FIBER-OPTIC TRANSMISSION SYSTEMS

Das moderne Zeitalter wird durch den schnellen Prozess der Informatisierung der Gesellschaft geprägt. Dies ist am deutlichsten in der Entwicklung von Informationsnetzen, Bandbreite und Flexibilität. Analyse der aktuellen Trends in der Entwicklung von Telekommunikationsnetzen in der Welt gibt an, dass in den meisten Industrieländern beendet oder bereits abgeschlossen den Übergang von analogen zu digitalen Kommunikationssystemen. Es ermöglicht die digitale Kommunikationsnetz qualitativ hochwertige Dienstleistungen zu bieten, die analoge Systeme nicht verfügbar sind [2, S.4].

Anbieter von Kommunikationseinrichtungen in den Bau von modernen Informationsnetze verwenden Glasfaserverkabelungssysteme am häufigsten. Dies gilt sowohl für den Bau von umfangreichen Telekommunikations Autobahnen und lokale Netzwerke. Optische Faser wird nun die am weitesten fortgeschrittene physikalische Medium für die Übertragung von Informationen sowie die vielversprechendste Medium für die Übertragung von großen Datenströme über große Distanzen berücksichtigt. Faseroptik, immer die Grundlage der Gesellschaft Informatisierung Prozess hat eine garantierte Entwicklung in der Gegenwart und die Zukunft gesichert.

Die Verwendung von Glasfaserkabel geeignet und kosteneffektiv in allen Bereichen der UTN. Dies steigert nicht nur die technische und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit von Übertragungssystemen, sondern bietet auch die Möglichkeit einer schrittweisen Übergang zu digitalen Netzwerken Integrierte Services (ISDN-Netz). Vor allem der tatsächlichen Durchführung FOCL ist jetzt, wenn die Welt ein akuter Mangel an Nichteisenmetallen, insbesondere Kupfer. Als Ergebnis neigt die Kosten steigen dramatisch elektrische Kabel, optische Kabel und den Wert zu verringern.

In unserem Land ist derzeit die am häufigsten verwendeten Faseroptik zwischen Ämtern Stämme GTS. Auf der Langstrecke seit 1993, entschied es nur Faser zu verwenden - Wellenleiter, und auf den inner Zone - seit 1996. Sein als faseroptische lokalen Computernetze und Kabelfernsehnetze eingeführt. In Russland und den GUS-Staaten sind von Glasfaser GTS in mehr als 85 Städten gebaut. Erstellen Sie eine Reihe von intra-VOLS.

Eine wichtige Phase der Entwicklung des Backbone-Netzes ist der Bau der Transsibirischen Link (TSL), die durch das Gebiet von Russland läuft und verbindet Europa und Japan. Die meisten Websites machen TSL optischen Leitungen.

Russland hat bereits umfangreiche Erfahrungen im Aufbau und Betrieb von Glasfaser gewonnen. In einer Reihe von Städten im ganzen Land eingerichtet Teams von Spezialisten mit den erforderlichen Fähigkeiten in der Lage Glasfaserleitung zu bauen. Die Erfahrung der Bau und Betrieb von Glasfaser zeigte, dass der Erfolg garantiert ist, wo es ist hoch qualifiziert - Optik. Dies gilt vor allem für Fasern, Schweißen, Messen optischer Kabel und linearen Pfaden zu finden, und Fehler in Glasfaser- und Ausrüstung zu eliminieren.

Die Basis eines digitalen Kommunikationsnetz sind Glasfaser - Kommunikationsleitungen, ausgestattet mit digitalen synchronen Übertragungssystemen (die SDN) und asynchrone (PDH) Hierarchien. Ihre Einführung einer neuen Phase in der Entwicklung des primären Netzes.

Die Technologie Synchronous Digital Hierarchy (SDH / SONET) ist die Basis für moderne digitale Verkehrsnetze, beide Corporate / Trägern aller Größen und für öffentliche Netze. Die Grundprinzipien solcher Netzwerke und ihre Architektur ist bekannt [1, 2, S.4]. Jedoch eine weitere Verbesserung der SDH-Technologie und neue Funktionen der Geräte der neuesten Generation großen Hersteller von SDH Ausrüstung, die auf die Entwicklung der Architektur von SDH / SDH-Transportnetze für einen frischen Look ermöglichen [2, S.4].

Netzwerk-Digitaltechnik parallel zu den globalen und lokalen Netzwerken entwickelt. WAN-Technologien wurden für die Sprachübertragung verwendet hauptsächlich auf die Entwicklung von digitalen Telefonnetzwerke konzentriert. Ethernet-Technologie - im Gegenteil, hauptsächlich benutzt für die Datenübertragung.

Die Entwicklung von High-Speed-Technologie Telekommunikation auf Basis von PDH führte zur Entstehung in den letzten Jahren die beiden wichtigsten neuen digitalen Technologien: SONET Synchronous Optical Network und Synchronous Digital SDH-Hierarchie, manchmal als eine einzige SONET / SDH-Technologie betrachtet, erweitern Sie den Einsatzbereich Raten bis zu 10 Gbit / s . Diese Technologien wurden für die Verwendung von Lichtwellenleiter (LWL) als Übertragungsmedium fokussiert.

Die Verbraucher können unterschiedliche SDH oder PDH Netzwerk Endanwender sein. Die Verbraucher SDH-Signale über das Netzwerk als Nutzlast von virtuellen Containern transportiert. Titel dieser Behälter werden verwendet Dienstsystem die Sicherheit der Last innerhalb des SDH zu gewährleisten. Wenn Benutzer auf das Netzwerk SDH Leitungen PDH verbinden, bedeutet die vollständige Kommunikationssteuerung SDH unmöglich geworden. Daher ist es ratsam, SDH Mittel für die Verbraucher für die direkte Eingabe jedes Benutzersignals (zB primäre PDH 2Mbit / s digitale Pfade) zu nähern. End-User-Signale 34 und 8 Mbit / noch mit dem russischen Netz.

Zonal SDH-Netz kann PDH-Netzwerk, Rundfunk PCT 2 Mbit / s dienen. Durch die asynchrone Nutzung Platzierung veräußerte im ganzen Apparat SDH fast ausschließlich produziert, Schnittstellenprobleme entstehen, weil es die mittlere Frequenz SDH-Netz PDH Uhr hält. Gespeichert und die Möglichkeit einer synchronen Vermittlungsnetze aufzubauen.

Literatur

1. Verbovetsky AA Grundlagen der digitalen optoelektronischen Kommunikations systeme . - M: Radio und Kommunikation, 2000.

2. Slepov NN Moderne Technologien der digitalen Glasfasernetze. - M: Radio und Kommunikation, 2000.

Г.Х. Миразимова

ПЕРСПЕКТИВЫ ПО ПОВЫШЕНИЮ БЫСТРОДЕЙСТВИЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ СВЯЗИ

Ташкентский университет информационных технологий, г. Ташкент, Узбекистан

Ключевые слова: волоконно-оптические системы связи, быстродействие, оптический передающий модуль, оптический приемный модуль, оптическое волокно (ОВ), лазерный диод, фотодиод, оптический линейный код, дисперсия, запас по быстродействию.

В данной статье проанализированы быстродействие волоконно-оптических систем связи (ВОСС) - быстродействие оптических устройств: оптического передающего модуля, оптического приемного модуля. Исследованы параметры аппаратуры систем передачи, параметры оптического волокна, оптического линейного кода и вопросы влияния их на быстродействие волоконно-оптических систем связи в целом.

Сделаны выводы по повышению быстродействие волоконно-оптических систем связи. Повышение быстродействие определяет возможности системы и обеспечивает высокое качества передачи информации.

G.H. Mirazimova

PERSPECTIVES ON IMPROVE PERFORMANCE FIBER-OPTIC COMMUNICATION SYSTEMS

Tashkentsky University of Information Technologies, Tashkent, Uzbekistan

Keywords: fiber-optic systems of transfer, speed, optical transmitting unit, optical receiving unit, optical fiber (OF), laser diode, photodiode, optical linear code, dispersion, margin on speed.

This article analyzes the performance of fiber-optic communication systems (Voss) - performance optics: an optical transmitter module, optical receiver module. The parameters of the equipment of transmission systems, the parameters of the optical fiber, the optical line code and issues their influence on the performance of fiber optic communication systems in general. Conclusions to improve the performance of optical fiber communication systems. Increase the speed determines the capabilities of the system and provide high quality information transfer.

Для обеспечения высокого качества передачи информации при проектировании и строительстве волоконно-оптических систем связи (ВОСС) необходимо учитывать показатели, определяющие возможности системы. Одним из основных среди этих показателей является быстродействие ВОСС. Быстродействие системы определяется инертностью его элементов и дисперсионными свойствами оптического волокна (ОВ). Быстродействие системы зависит от быстродействия оптического передающего модуля (ОПерМ) и оптического приемного модуля (ОПрМ), от оптического линейного кода, а так же свойств оптического волокна. Быстродействие системы определяет его возможности, если выполняются условия быстродействия, то обеспечивается качественная передача линейного сигнала без потерь. В связи с этим, вопросы по изучению быстродействия волоконно-оптических систем связи, устройств определяющих быстродействие системы и процессов, влияющих на быстродействие ВОСС, способов повышения быстродействия, возможностей системы, а так же обеспечению качества передачи являются актуальными.

В статье решаются следующие задачи: анализ быстродействия элементов, влияющих на функциональные возможности ВОСС, влияния характеристик и параметров элементов и сигналов на быстродействие системы.

В настоящее время ВОСС широко используются из-за наличия в ней ряда достоинств. На выходе устройства кодирования цифровой системы передачи (ЦСП), информация в оптоэлектронном передающем модуле преобразуется в оптический сигнал, затем передается в ОВ. В приемном пункте оптический оптоэлектронный модуль преобразует оптический сигнал в электрический, после чего передает в декодер. В основном быстродействие системы определяют, электронно-оптический передающий модуль, оптоэлектронный принимающий модуль и параметры ОВ.

Основными элементами, определяющими быстродействие ОПерМ, являются источник излучения – модулятор. В качестве источника излучения в высокоскоростных системах передачи чаще применяются лазерные диоды (ЛД).

Ширина частотного спектра источника излучения, скорость включения и выключения источника определяют быстродействие ОПерМ.

Быстродействие в ЛД, имеющих двустороннюю структуру и изготовленных из очень тонких (20 мкм) полупроводников с узкой энергетической областью составляет 10^{-9}–10^{-10} с [1].

Узость спектра излучения уменьшает дисперсионные искажения, в результате обеспечивается качество передачи, дальность связи и быстродействие системы.

Существуют ЛД с различными ширинами спектра излучения, широко распространены следующие 4 вида [2]:

- Многомодовый или лазеры с резонатором Фабри-Перо.
- Одномодовые распределенные лазеры с обратной связью (DBF).
- Одномодовые распределенные лазеры с отразителем Брегга.
- Одномодовые лазеры (ОМ ЛД) с внешним резонатором.

Спектр ОМ ЛД по сравнению с многомодовыми уже, что служит уменьшению дисперсии и увеличению быстродействия.

Основным элементом ОПрМ является фотоприемник, он преобразовывает оптический сигнал на входе в электрические сигналы. Для обеспечения приема информации в заданных скоростях, фотоприемник должен иметь большое быстродействие ($10^{-9} \div 10^{-10}$ с). Существует несколько видов фотоприемника: Фотодиод (ФД) с p-n переходом, ФД со строением p-i-n, ФД с гетеропереходом (т.е. ФД с p-n, лавинный ФД).

ФД со структурой p-n имеет очень простое построение, имеет чувствительность и быстродействие достаточно высокого уровня, характеристики и параметры устойчивы и с малыми помехами (является ФД). В результате исследований способов повышения быстродействия и чувствительности данного типа ФД был создан p-i-n ФД. p-i-n ФД имеет чувствительность 0.7-0.8 А/Вт и быстродействием 10^{-10} сек. По этой причине он в основном широко применяется в системах передачи STM-1, STM-4. Но ток на выходе мал и не превышает 400-500 микроампер. Для увеличения тока на выходе ФД рождается потребность в применении биполярного или каскадного усиления полей, что приводит к усложнению структуры.

ФД с гетеропереходом имеет большой КПД, а так же обладает теми же преимуществами что и ФД со структурой p-n и p-i-n, высокой чувствительностью, высокой скоростью, но процесс его производства является сложным.

Лавинные ФД исключают эти недостатки, увеличивает процесс перехода электронно-дырочных пар в несколько сотен раз и увеличивается чувствительность до 30-40 А/ВТ. Ток на выходе составляет несколько десятков мА. Процесс перехода немного уменьшает быстродействие, для обеспечения высокого уровня быстродействия, надо использовать полупроводники с высокой подвижности неосновных несущих заряда и изготавливать размеры электродов в положенном порядке.

Увеличение количества несущих неосновных зарядов в сильном электрическом поле происходит очень быстро и практически не влияет на быстродействие.

Выше перечисленные достоинства, чувствительность высокого уровня, высокое быстродействие, отсутствие необходимости усиления тока на выходе послужили причиной широкого применения лавинных ФД в современных магистральных ВОСС со скоростью 2,5 и 10 Гбит/с.

Одним из факторов, влияющих на быстродействие ВОСС является дисперсия, возникающая в ОВ, она это задержка импульса по времени в приемной стороне или это уширение составляющих моды оптического импульса, расширение продолжительности.

Она возникает за счет движения составляющих импульсов по частоте на разных скоростях и за счет ширины спектра источника излучения и определяется вычитанием квадрата продолжительности входящих и исходящих импульсов.

Дисперсия является основным фактором, ограничивающим возможности ВОСС – пропускную способность, скорость системы передачи, расстояние связи и быстродействие системы. С увеличением длины линии связи и скорости передачи информации повышается влияние дисперсии. По этой причине рекомендуется применять методы позволяющие уменьшить его значение: компенсаторы дисперсии, источники излучения с узким спектром излучения, ОВ со смещенной дисперсией [3, 4].

Так же на быстродействие влияет тип применяемого оптического линейного кода. Большое количество дополнительных импульсов введенных в состав оптического линейного кода так же приводят к понижению быстродействия ВОСС. Поэтому в низкоскоростных системах передачи применяются оптические линейные коды с большой

избыточностью, а в системах SDH применяются линейные коды NRZ без избыточности и скремблирование.

Влияние этих факторов, ограничивающих быстродействие ВОСС, рассчитывается, и оцениваются с помощью следующих параметров.

Ожидаемое быстродействие, уширение импульсов в ОВ, допустимое время задержки и запас по быстродействию определяются ниже приведенными формулами.

σ - среднее квадратичное значение дисперсии ОВ определяется следующей формулой:

$$\sigma = K \cdot \Delta\lambda \cdot \sigma_{n}, \tag{1}$$

здесь, дисперсия ОВ $\sigma_н$ [пс/(нм·км)] когда $K=10^{-12}$;

$\Delta\lambda$ -ширина полосы оптического излучения, нм;

Общее ожидаемое быстродействие определяется следующим:

$$t_{ож} = 1{,}111 \cdot \sqrt{(t^2_{\text{перз}} + t^2_{\text{пр}} + t^2_{\text{ОВ}})}, \tag{2}$$

где, $t^2_{\text{пер}}$ - быстродействие оптического передающего модуля;

$t^2_{\text{пр}}$ - быстродействие оптического принимающего модуля;

$t^2_{\text{ОВ}}$ - уширение импульса передаваемого по ОВ;

$$t_{OT} = \sigma \cdot l_{ру}. \tag{3}$$

Допустимое время задержки ВОСС, определяется скоростью передачи и типом линейного кода и рассчитывается следующей формулой [5]:

$$t_{\Sigma} = \frac{\beta}{B}, \tag{4}$$

где, β – коэффициент, характеризующий код линейного сигнала.

Если выполняется условие $t_{ож} < t_{\Sigma,}$ то тип ОВ и длина $l_{ру}$ были выбраны верно, их различие $\Delta t = t_{\Sigma} - t_{ож}$, является запасом по быстродействию системы. При достаточно высокой величине можно снизить требования предьявляемые к компоненат ВОСС. Когда выполняется условие $t_{ож} < t_{\Sigma}$, сооружения и линейные станции проектируемой ВОСС обеспечивают качественную передачу линейного сигнала.

Основываясь на приведенных анализах и результатах можно подвести следующие выводы:

- чем выше скорость передачи, тем ниже быстродействие, причиной этому служит то, что в высокоскоростных ВОСС очень высокий уровень уплотнения и большое количество каналов;
- в высокоскоростных системах быстродестви ОПерМ и ОПрМ должны быть настроены на обработку синалов;
- рекомендуется применять методы компенсации диперсии, источники излучения с узким спектром или ОВ со смещенной малой дисперсией;
- для увеличения скорости обработки устройств кодирования/декодирования в высокоскоростных системах рекомендуется применяеть код NRZ без избыточности или скремблирование;
- проектирование выполняется основываясь на рассчетах, в этом случае должен быть запас по быстродействию системы, он дает возможность качественно, безошибочно передавать определенный обьем информации в заданной скорости и расстоянии передачи.

Литература:

1. Исаев Р.И., Юнусов Н.Ю., Миразимова Г.Х. Оптик алоқа асослари. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги – Т.: Чўлпон номидаги НМИУ, 2014, 368 бет.

2. Волоконно-оптическая техника: Современное состояние и перспективы. - 2-е изд., перераб. и доп. / Сб. статей под ред. Дмитриева С.А. и Слепова Н.Н. - М.: ООО "Волоконно-оптическая техника", 2005, 576 с.

3. Рекомендации ITU-TG.653 (1993) Characteristics of dispersion shifted single-mode fiber cable - Характеристики оптического кабеля с одномодовым волокном и сдвигом дисперсии.

4. Рекомендации ITU-T G.655 (1996) Characteristics of a non-zero dispersion shifted single-mode optical fiber cable – Характеристики оптического кабеля с одномодовым волокном и ненулевым сдвигом дисперсии.

5. В.А. Андреев и др.; Под ред. Б.В. Попова. Строительство и техническая эксплуатация волоконно-оптических линий связи: учебник для ВУЗов / - М.: Радио и связь, 1995. - 200 с.

А.А. Мозоль, *В.А. Головской

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗОНЫ ПОКРЫТИЯ БАЗОВОЙ СТАНЦИИ СЕТИ РАДИОСВЯЗИ ДЛЯ КОНКРЕТНОЙ МЕСТНОСТИ

НПО «Специальная техника и связь» МВД России, г. Ростов-на-Дону, Россия
*Краснодарское высшее военное училище, г. Краснодар, Россия

Ключевые слова: зона покрытия, ослабление, сеть подвижной радиосвязи.

С течением времени первоначальные характеристики зоны покрытия сети подвижной радиосвязи могут изменяться вследствие воздействия различных факторов. Для обеспечения требуемых качественных характеристик радиосвязи необходимо своевременно проводить перенастройку, модернизацию и адаптацию оборудования базовых станций. В докладе представлено краткое описание полуэмпирического способа определения зоны покрытия базовой станции сети радиосвязи для конкретного рельефа местности и ее застройки, основанного на применении метода наименьших квадратов к полуэмпирической модели Окамуры-Хаты.

A.A. Mozol`, *V.A. Golovskoy

THE METHOD FOR DETERMINING THE COVERAGE ZONE OF RADIO NETWORK BASE STATION FOR A PARTICULAR AREA

SPA «Special equipment and telecoms» of the MIA RF, Rostov-on-Don, Russia
*Krasnodar Higher Military School, Krasnodar, Russia

Keywords: coverage zone, loss, mobile radio network.

During the time original characteristics of mobile radio network coverage zone can vary due to various factors. In order to ensure the required quality characteristics of the radio network should be promptly re-installing, upgrading and adaptation of the base station equipment. The report provides a summary of the semi-empirical method for determining the base station radio

network coverage zone for a particular terrain. This method based on applying the method of least squares to the semi-empirical model Okumura-Hata.

В процессе эксплуатации системы подвижной радиосвязи (СПР) в мегаполисах или вблизи их вследствие хозяйственной деятельности людей и процесса урбанизации имеют место изменение характеристик зоны покрытия базовых станций (БС) СПР [1, С.48; 2, С.30], а также обусловленные этими изменениями и изначальным неоптимальным планированием СПР информационные перегрузки БС [3, С.39]. Вследствие этого нарушаются требуемые эксплуатационные характеристики СПР. Для обеспечения требуемого качества связи на прежней территории возникает необходимость постоянного совершенствования СПР, заключающегося в установке дополнительных БС, корректировке зон покрытия и излучаемой мощности и т.д.

Кроме того, ввиду сложившейся тенденции к наращиванию объема и территории предоставления телекоммуникационных услуг возникает задача определения мест установки дополнительных БС. Для решения указанной задачи важно наиболее точно знать характеристики зон покрытия соседних БС. Очевидно, что, корректируя математический аппарат определения зоны покрытия БС для конкретного рельефа местности и ее застройки, можно повысить точность решения задачи по определению мест установки дополнительных БС.

В настоящей статье предлагается способ определения зоны покрытия БС СПР, учитывающий особенности конкретной местности. Данный способ основан на корректировке статистической модели затухания радиоволн Окамуры-Хаты, заключающейся в уточнении ее коэффициентов путем обработки экспериментально полученных данных о мощности принимаемого сигнала в контрольных точках.

Предлагаемый способ можно рассматривать как упрощенную альтернативу методу прогнозирования распространения сигнала для наземных служб «из пункта в зону», рекомендуемому Международным союзом электросвязи [4, С.7].

Известно, что границы зоны покрытия определяются геометрическим местом точек, в которых выполняется условие

$$P_r \geq P_{r\min},$$

где P_r – мощность сигнала на входе приемника, $P_{r\min}$ – чувствительность приемника.

При этом в [1, С.33] показано, что мощность сигнала некоторой БС СПР на входе приемника $P_r(d)$ можно выразить как функцию от расстояния d до передающей антенны

$$P_r(d) = P_t + G - L(d), \qquad (1)$$

где P_t – полная мощность, подводимая к (изотропной) передающей антенне; $G = G_t + G_r$, G_t – коэффициент усиления передающей антенны; G_r – коэффициент усиления приемной антенны; $L(d)$ – затухание радиосигнала при распространении, определяемое отношением передаваемой мощности сигнала к принимаемой. Все величины выражения **Ошибка! Источник ссылки не найден.** имеют размерность дБ.

Затухание $L(d)$ для типа местности «Большой город» и $f \geq 400$ МГц рассчитывается по следующей эмпирической формуле [5, С.318]:

$$L = 74{,}52 + 26{,}16 \cdot \lg f - 13{,}82 \cdot \lg h_t - 3{,}2\left[\lg(11{,}75 \cdot h_r)\right]^2 + (44{,}9 - 6{,}55 \cdot \lg h_t) \cdot \lg d, \qquad (2)$$

где f – несущая частота радиосигнала ($f \in [400, 1500]$ МГц), h_t – высота передающей антенны ($h_t \in [30, 200]$ м), h_r – высота приемной антенны ($h_r \in [1, 10]$ м), d – расстояние между антеннами ($d \in [1, 20]$ км). Далее под h_t и h_r будем понимать высоты антенн БС и абонентской радиостанции (АРС) соответственно.

Для упрощения дальнейших вычислений преобразуем выражение (2) к виду

$$L = 3,2\left(23,29 + 8,18 \cdot \lg f - 4,32 \cdot \lg h_t - \left[\lg(11,75 h_r)\right]^2 + \left(14,03 - 2,05 \cdot \lg h_t\right)\lg d\right), \qquad (3)$$

где $c = 3,2$.

Вследствие того, что точность результатов расчета $L(d)$ на основе аналитического выражения (3) зависит от рельефа местности и степени ее застройки, которая непрерывно возрастает, целесообразно проводить корректировку модели затухания (3) с использованием экспериментально полученных данных о мощности принимаемого сигнала в контрольных точках [2, С.32]. В качестве корректируемого параметра будем рассматривать коэффициент c.

Таким образом, требуется построить скорректированную модель затухания радиоволн на основе модели Окамуры-Хаты и с ее использованием определить зону покрытия некоторой БС СПР при следующих ограничениях: не использовать базы данных цифровых карт с высотами местности и соответствующими геодезическими данными, а также не учитывать тропосферное рассеяние, аномальное распространение и потери на проникновение в здания.

Для реализации предлагаемого способа в радиоканале шириной Δf были проведены измерения мощности сигнала некоторой БС СПР. Схема измерений представлена на Рисунке 1, где n – номер луча ($n = \overline{1,N}$), m – номер точки на луче ($m = \overline{1,M}$), $P_{n,m}$ – измеренный уровень мощности сигнала БС в точке (n,m).

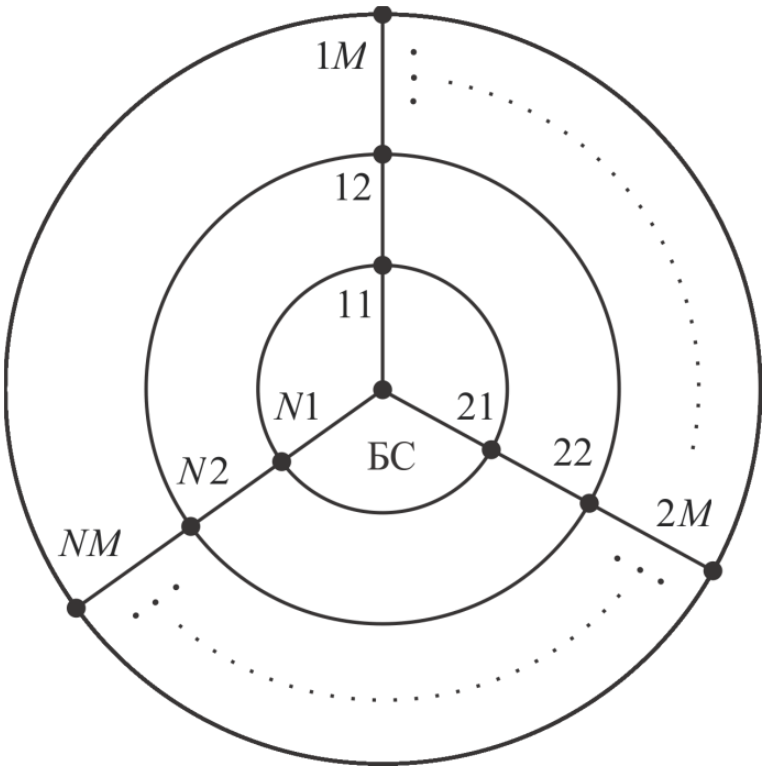


Рисунок 1. Схема измерений

Таким образом, для проведения измерений было назначено $N \times M$ точек, расположенных на лучах равных секторов. Все окружности имеют общий центр, в котором расположена БС. Расстояние Δx между соседними точками на луче одинаково для всех лучей.

Составим матрицу измерений $I = \left[i_{n,m}, n = \overline{1,N}, m = \overline{1,M}\right]$ с использованием результатов измерений мощности сигнала $P_{n,m}$ БС в каждой (n,m) точке. Для получения полуэмпирических значений затухания сигнала БС пересчитаем с использованием

аналитического выражения (1) матрицу I в матрицу полуэмпирического затухания $S=\left[s_{n,m}, n=\overline{1,N}, m=\overline{1,M} \right]$.

Далее для каждой n-й строки матрицы S решим задачу аппроксимации значений $s_{n,m}$ функцией (3) по методу наименьших квадратов (МНК) [6, С.24]

$$f_n=\sum_{m=1}^{M}\left(s_{n,m}-L_{n,m}\right)^2\to\min,\ n=\overline{1,N},\ m=\overline{1,M},\tag{4}$$

где $L_{n,m}$ – значение затухания радиоволн L в точке (n,m),

$$L_{n,m}=\hat{c}_n\left(23,29+8,18\cdot\lg f-4,32\cdot\lg h_t-\left[\lg(11,75h_r)\right]^2+\left(14,03-2,05\cdot\lg h_t\right)\lg\left(m\cdot\Delta x\right)\right),\tag{5}$$

$\hat{c}_n$ – оценка искомого коэффициента c для n-й строки матрицы S.

Нахождение оценки $\hat{c}_n$ для каждой n-й строки матрицы S целесообразно по причине достижения большей точности определения зоны покрытия БС СПР в условиях сильнопересеченной местности и городской застройки [2, С.33].

С учетом аппроксимирующей функции (5) запишем выражение (4) в виде:

$$\begin{aligned}f_n=\sum_{m=1}^{M}\Big[s_{n,m}-\hat{c}_n\Big(&23,29+8,18\cdot\lg f-4,32\cdot\lg h_t-\left[\lg(11,75h_r)\right]^2+\\&+\left(14,03-2,05\cdot\lg h_t\right)\lg\left(m\cdot\Delta x\right)\Big)\Big]^2\to\min,\quad n=\overline{1,N},\quad m=\overline{1,M}.\end{aligned}\tag{6}$$

Из (2) с учетом (1) получим следующее выражение для радиуса R зоны покрытия БС при условии $P_r=P_{r\min}$:

$$R=d\big|_{P_r=P_{r\min}}=10^{\Upsilon},\tag{7}$$

где $\Upsilon=\dfrac{P_{tБС}-P_{r\min APC}+G+K}{44,9-6,55\cdot\lg h_t}$, $P_{r\min APC}$ – чувствительность приемника АРС, $P_{tБС}$ – мощность передатчика БС, $K=13,82\cdot\lg h_t-74,52-26,16\cdot\lg f+3,2\left[\lg\left(11,75h_r\right)\right]^2$.

Далее, переходя от модели канала «вниз» к модели канала «вверх» и преобразуя выражение (7) для каждой n-й строки матрицы S, получим:

$$R_n=10^{\left[\frac{\Theta}{\hat{c}_n}-\Psi\right]},\tag{8}$$

где $\Theta=\dfrac{P_{tAPC}-P_{r\min БС}+G}{14,03-2,05\cdot\gamma\cdot\lg h_t}$, $\Psi=\dfrac{23,29+8,18\cdot\lg f-4,32\cdot\gamma\cdot\lg h_t-\left[\phi\cdot\lg(11,75h_r)\right]^2}{14,03-2,05\cdot\gamma\cdot\lg h_t}$,

P_{tAPC} – мощность передатчика АРС, $P_{r\min БС}$ – чувствительность приемника БС, $\gamma=9,392$, $\phi=0,002$ – коэффициенты перехода к модели канала «вверх».

Переход от канала «вниз» к каналу «вверх» целесообразен по причине меньшей энергетики (бюджета канала) последнего. С учетом этого в дальнейшем под зоной покрытия БС будем понимать результат «пересечения» зон покрытия БС и АРС.

Таким образом, предложен способ определения зоны покрытия БС СПР, основанный на аппроксимации полуэмпирических значений затухания сигнала этой БС по МНК. Результатом аппроксимации явилось нахождение оценки корректируемого параметра статистической модели Окамуры-Хаты. По результатам полученных значений оценки искомого коэффициента построена зона покрытия БС.

Полученные результаты расчета зоны покрытия БС могут быть использованы при модернизации многозоновой СПР в задачах планирования дополнительных БС и корректировки параметров оборудования существующих БС.

Литература

1. Mishra R. Ajay. Advanced Cellular Network Planning and Optimization: 2G/2.5G/3G. Evolution to 4G. Edited by Ajay R. Mishra, John Wiley & Sons, Ltd, 2007, – 542 p.

2. Мозоль А.А., Головской В.А. Полуэмпирический способ определения зоны покрытия базовой станции системы подвижной радиосвязи // Вестник Воронежского института МВД России, 2014, №3, с. 30-40.

3. Головской В.А., Крутов В.А. Недостатки и перспективы развития транкинговых систем радиосвязи // Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики, 2014, Часть I, с. 37-40.

4. Рекомендация МСЭ-R P.1812-1. Метод прогнозирования распространения сигнала на конкретной трассе для наземных служб «из пункта в зону» в диапазонах УВЧ и ОВЧ. – Женева: ITU, 2010.

5. Hata M. Empirical formula for propagation loss in land mobile radio services // IEEE Transactions on vehicular technology, vol. VT-29, №3, Aug. 1980, pp. 317-325.

6. Жданюк Б.Ф. Основы статистической обработки траекторных измерений. – М.: Сов. радио, 1978. – 384 с.

И.Н. Мухин, Н.В. Будылдина

НЕОБХОДИМОСТЬ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОБИЛЬНЫХ СИСТЕМ

Уральский технический институт связи и информатики, г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: мобильные сети, мобильная связь, методы оценки, качественные показатели.

Наличие различных интегрированных программно-аппаратных решений позволяют операторам увеличить качество связи, при повышении необходимых показателей, например зона покрытия сети, качество передачи речи и данных, а так же снижение времени установления соединения, долю неуспешных вызовов или времени ответа справочной службы. При движении мобильной станции происходит изменение данных параметров, поэтому операторам необходимо принять правильные решения для обеспечения высоких показателей качества системы связи и мобильности абонентов в своей сети.

I.N. Mukhin, N.V. Budyldina.

THE NEED TO EVALUATE QUALITY INDICATORS OF MOBILE SYSTEMS

Urals Technical Institute of Communications and Informatics
a branch of Siberian State University of Telecommunications and Informatics,
Yekaterinburg, Russia

Keywords: mobile networks, mobile communications, methods of assessment, quality indicators.

The presence of various integrated software and hardware solutions enables operators to increase the quality of communication, with an increase in the required parameters, such as network coverage, quality of voice and data, as well as reducing the time required to establish the connection, the proportion of failed calls or help desk response time. When the mobile station

changes the movement parameter data, so operators need to make the right decisions to ensure high quality communication system performance and subscriber mobility in the network.

Мобильная связь в настоящий момент, во всем мире, неотъемлемая и необходимая часть жизни любого человека, обеспечивающая коммуникации и различные бизнес-процессы почти с любой точки планеты. Абоненты имеют возможность беспрепятственно пользоваться услугами мобильной связи не только при стационарных условиях, а так же при движении (в метро, авто, и т.д.). Наибольшую часть трафика мобильных систем, составляет пакетная передача данных, вызванная потребностью абонентов в доступе к электронной почте, медиа контенту и социальным сервисам.

Повсеместное внедрение мобильных систем связи в самых различных регионах, обязывает операторов проводить работы по определению качества предоставляемых услуг. В условиях современной конкурентной борьбы в сфере предоставления мобильных услуг связи, каждый оператор обязан знать, на каком уровне находятся предоставляемые им услуги. При недостаточной оценке качества своих услуг и удовлетворенности своих абонентов оператор рискует потерять клиентов и, следовательно, прибыль. Таким образом, недостаточно проанализировать работоспособность элементов сети, таких как коммутаторы, базовые станции и контроллеры. С точки зрения работы элементов сети, всё может быть удовлетворительно, но предоставленные услуги на сегодняшний день не имеют необходимого уровня качества. Для этого следует дополнительно оценить показатели качества работы мобильных систем [1].

С этой целью при эксплуатации мобильных систем можно выделить ряд задач, которые должен обеспечить оператор.

1. Своевременно и объективно информировать абонентов относительно качеств предоставляемых услуг;
2. Обеспечить надежную защиту и контроль поставки услуг связи для пользователей;
3. Увеличить конкурентоспособность между поставщиками телекоммуникационных услуг, направленной на повышение качества, доступности и охвата своих сетей связи[5].

Для выполнения данных задач оператору следует соблюдать нормированные значения качественных показателей услуг мобильной связи, что является обязательным для любой телекоммуникационной компании, так как контролирующие органы и абоненты должны получать отчет о качестве предоставляемых оператором услуг. Тогда, на основании собранных показателей качества предоставляемых услуг оператор в состоянии произвести анализ качества работы сети и определить причины их ухудшения.

Первым основным качественным показателем мобильной сети является зона покрытия. Развернутая сеть связи состоит из комплекса сетевых элементов, которые обеспечивают соединение с мобильными станциями, поддерживающих передачу данных через радиоинтерфейс и отвечающих за перераспределение между элементами сети. Под элементами сети понимают, приемопередающие устройства, соединенные с коммутатором через контроллер и имеющие доступ к сетям других операторов и к сети Интернет. Эти элементы принято называть сотами или секторами. При проведении анализа статистики и исследования, изменения физических конфигураций антенн, четкого разделения соты на сектора, оператор может значительно увеличить доступность пакетного сервиса или качества речи, повысить скорость передачи данных и многое другое.

Следующим важным показателем качества сети это доступность связи. Другими словами - это доля неуспешных вызовов от общего их числа, которые были проведены в результате измерений на сетях связи за определенные промежутки времени.

Неуспешным вызовом называется неудачная попытка установить соединение между вызывающей и приемной стороной. То есть, если от вызываемой стороны не

последовал сигнал ответа или тональный сигнал «контроль посылки вызова» или же получен сигнал «занято» по причине технической неисправности или занятости необходимых станций и соединительных линий, то данный вызов считается неуспешным.

Измерение доли неуспешных соединений производится отдельно для различных видов услуг по формуле 1.1 и указывается в процентном соотношении[2].

$$\frac{N_н}{N_{общ}} \times 100\% \quad (1.1)$$

где $N_н$ - количество неуспешных соединений;

$N_{общ}$ - общее количество соединений.

Согласно перечню норм на показатели качества услуг мобильной связи при нормальном уровне доля неуспешных вызовов от общего их числа не должна превышать 5% [6]. Таким образом, для снижения данного параметра, оператору необходимо провести тщательный анализ мобильной связи и устранить причины возникновения неуспешных вызовов.

Третьим показателем качества является среднее время установления соединения – это усредненное значение времени, которое проходит от момента получения сетью информации, которая необходима для установления соединения, до момента приема вызывающей стороной тонального сигнала, определяющего исход установления соединения с вызванной стороной.

К четвертому показателю качества можно отнести время ответа справочной службы. Это время, с момента когда, сетью получена адресная информация для установления соединения, до ответа оператора справочной службы для предоставления необходимой информации.

Кроме вышеперечисленных параметров, в мобильных системах определяются средняя оценка качества речи, доля некорректно выставленных счетов и другие.

Для оценки качественных показателей следует использовать различные методы, позволяющие оценить работу мобильной сети, как со стороны оператора, так и со стороны абонента.

Существует несколько подходов или методов по оценке качественных показателей мобильных систем связи.

Первый метод самый очевидный – это проведение контрольных вызовов. Для этого используются две мобильные станции и на их основе производятся звонки. При такой оценке постоянно изменяется местоположение мобильных станций, количество и продолжительность соединений. Например, для оценки вероятности доступа к сети звонки могут быть достаточно короткими, а для определения качества речи продолжительность вызова должна быть значительно больше. Или, например, при фиксированном положении тестового аппарата оценить процедуру хендовера будет невозможно. Данный метод достаточно трудоемкий, поэтому операторы предпочитают другие. Но для простых абонентов это наиболее доступный вариант, который позволяет им определить качество предоставляемых им услуг.

Второй метод основан на обработке сигнальных сообщений между разными элементами мобильной сети. С помощью такого метода операторы проводят оценку качественных показателей сети, а так же определяют причину какой либо возникшей проблемы, из-за которой произошло ухудшение данных показателей. Полнота полученных данных, при использовании данного метода является его главным преимуществом. По результату анализа трейсов проводится оценка мобильной сети и при наличии некоторых проблем имеется возможность сразу найти способ их устранения. Первый и второй методы не позволяют произвести анализ всех сот в сети одновременно и в реальном масштабе времени.

Самым основным методом является сбор и обработка статистической информации. Вся эта информации выводится с контроллеров, на которых увеличиваются значения некоторых счетчиков при обмене сигнальной информации между элементами мобильной сети. Вся информации собирается по каждой соте исследуемого контроллера. Данная информация позволяет операторам сделать соответствующие выводы и принять решения о повышении качества услуг, как всей сети в целом, так и на отдельных её участках. Простой пример: если значения счетчика, показывающего количество хендоверов по причине интерференции, слишком большие, следовательно, в данной соте существует помеха, которая ухудшает нормальную работу мобильной станции [3].

Таким образом, в данной статье рассмотрены только некоторые качественные показатели и методы их измерения. При их анализе оператор имеет возможность значительно улучшить доступность своих услуг, повысить качество передачи данных, голоса, пакетных сервисов и многого другого. Абонент, в свою очередь, может свободно выбрать наиболее подходящие для себя услуги связи. Таким образом, улучшение качественных показателей мобильных систем является важной задачей в организации предоставления услуг связи.

Литература:

1.Балабанов И.В., Сидорин В.В. Обеспечение доступности услуг в сетях подвижной связи // Статья интернет-журнала «Науковедение» Выпуск 2, 2014.

2. ГОСТ Р 53532-2009. Качество услуг связи. Показатели качества услуг телефонной связи в сети общего пользования. Общие требования

3. Официальный сайт научного журнала «Современные наукоемкие технологии» [Электронный ресурс] – Электрон. Дан. – Екатеринбург, [2016]. Режим доступа: http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=23314 – Загл. с экрана.

4. Петров М.Н., Михайлов Д.Г. Анализ нагрузки на сотовой сети стандарта GSM в г. Красноярске // Статья журнала Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета имени академика М.Ф. Решетнева. Выпуск №1, 2009.

5. Официальный сайт национального регулирующего органа «EETT» [Электронный ресурс] – Электрон. Дан. – Екатеринбург, [2016]. Режим доступа: https://www.itu.int/en/ITU-T/Workshops-andSeminars/qos/092015/Documents/Presentations/ – Загл. с экрана.

6. «Mobile Communications Systems GSM/UMTS. Quality of Service Assessment».Собственность компании ANACOM, 2011.

7. Janne Pöllönen. Quality of Service Based Admission Control for WCDMA Mobile Systems // Diplomityöntiivistelmä. HELSINKI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY. 2001.

Д.А. Овчинников, С.А. Баранов

ФОРМИРОВАНИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ КРУГОВОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДВУХ ПОЛУВОЛНОВЫХ ВИБРАТОРОВ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге

Ключевые слова: круговая поляризация, эллиптическая поляризация, полуволновый вибратор, коэффициент укорочения, пространственное разнесение.

Рассмотрен принцип формирования круговой поляризации при использовании двух

антенн горизонтальной поляризации. Изложена методика расчета полуволнового вибратора. Приведены графики для определения коэффициента укорочения и величины входного сопротивления вибратора. Описаны два типа включения антенн для формирования необходимой поляризации. Изложены методы формирования поляризации правого и левого вращения.

D.A. Ovchinnikov, S.A. Baranov

ESTABLISHMENT OF CIRCULAR POLARIZATION RADIATION BY MEANS OF TWO HALF-WAVE DIPOLES

Urals Technical Institute of Communications and Informatics
a branch of Siberian State University of Telecommunications and Informatics,
Yekaterinburg, Russia

Keywords: circular polarization, elliptical polarization, a half-wave dipole, velocity factor, spatial distribution.

Studied is circular polarization establishment principle by two horizontally polarized antennas. Presented is a method of calculating a half-wave dipole. Showed are graphs to determine the velocity factor and the magnitude of the input vibrator impedance. Described are two types of switching antennas to form a desired polarization described. Provided are methods of forming the polarization of the right and left-hand rotation.

Круговая (эллиптическая) поляризация – вид поляризации, при которой вектор электрической напряженности E в плоскости перпендикулярной направлению распространения электромагнитной волны описывает в пространстве окружность (эллипс). Графически такой вид поляризации представляет собой архимедову спираль на цилиндре.

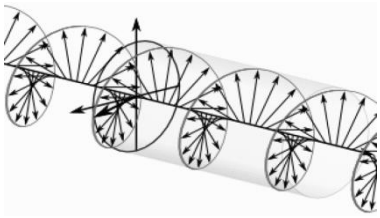


Рисунок 1. Круговая поляризация

Одним из методов получения круговой поляризации будет использование двух или более линейно поляризованных антенн, разнесенных в пространстве.

Наиболее распространённым методом является использование двух идентичных полуволновых вибраторов, расположенных ортогонально друг другу и имеющих геометрический центр, расположенный вдоль одной оси.

Для расчёта геометрических размеров вибратора можно воспользоваться формулой:

$$l = \frac{\lambda}{2} \times V, \quad (1)$$

Где l– длина вибратора;

λ – длина волны;

V – коэффициент укорочения. Коэффициент укорочения — это отношение резонансной длины антенны к ее длине в пустоте. Он всегда меньше единицы и зависит от соотношения:

$$\frac{\lambda}{d}, \quad (2)$$

Где d – диаметр проводника антенны.

Так как коэффициент укорочения помимо отношения (2) зависит так же от высоты подвеса, от качества проводящей поверхности под антенной и от расположения объектов вокруг нее, то используется график построенный по приближенным данным Шелкунова и Фрииса – рисунок 2. [1, с 48]

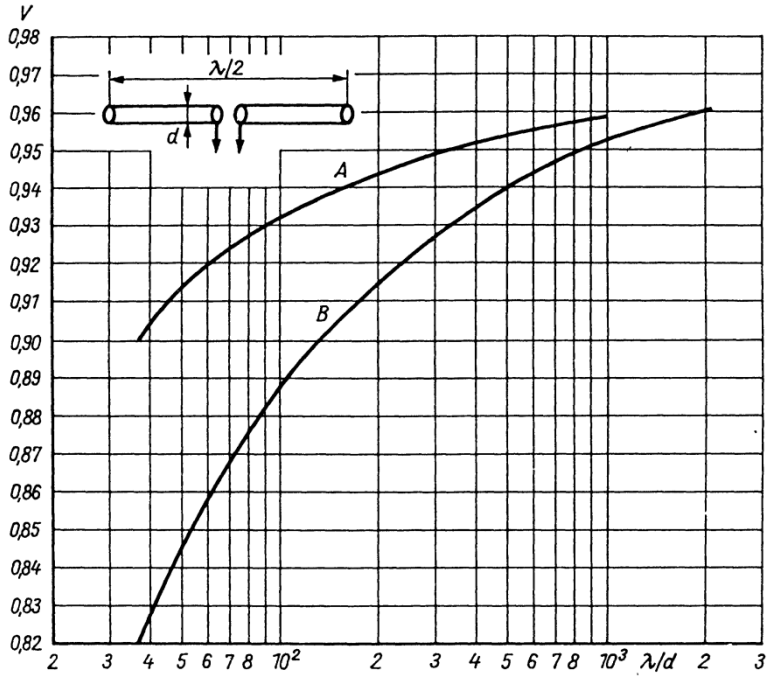


Рисунок 2. Зависимость коэффициента укорочения V от соотношения λ/d. Кривая A построена без учета концевого эффекта, кривая B построена с учетом концевого эффекта

Концевой эффект – это увеличение емкости на концах антенны, что эквивалентно увеличению электрической длины. [2]

Входное сопротивление полуволнового вибратора на частоте резонанса имеет только активную составляющую и зависит только от отношения (2). Определить входное сопротивление можно по рисунку 3. [1, с 46]

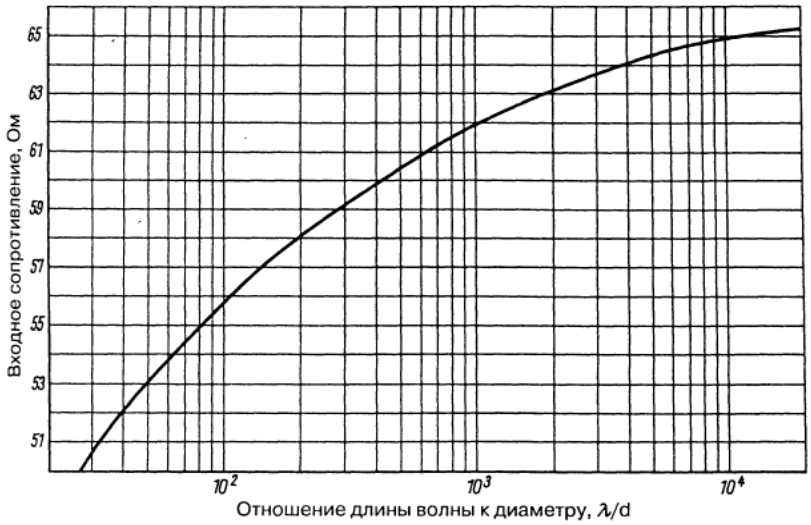


Рисунок 3 – Входное сопротивление полуволнового вибратора

Осуществить пространственное разнесение можно двумя путями:

– первый заключается в расположении антенн ортогонально друг другу, геометрический центр которых проходит через одну точку. При этом, антенны

расположены в одной плоскости. В таком случае необходимо подать питание на антенны с разнесением фаз тока равной 90°. На практике это может быть реализовано либо питанием от двух различных источников, сигналы которых равны по амплитуде, но сдвинуты по фазе, либо возбуждать антенны от одного источника сигнала, где длина фидера до антенн различается на четверть длины волны (λ /4). Схема антенны приведена на рисунке 4;

– второй путь подразумевает синфазную подачу сигнала, но требует, чтобы антенны были сдвинуты друг от друга на четверть длины волны (λ /4) вдоль оси распространения сигнала. Вибраторы должны быть ортогональны друг другу. Вид антенны изображен на рисунке 5.

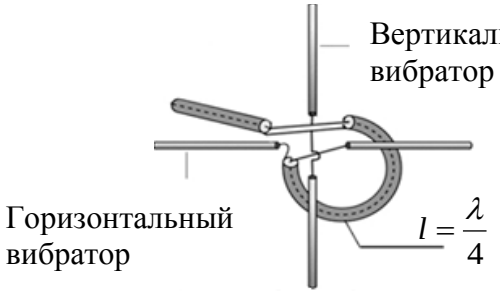


Рисунок 4. Схема антенны круговой поляризации со сдвигом фаз 90°

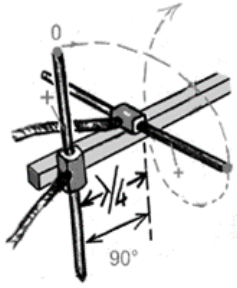


Рисунок 5. Схема антенны круговой поляризации при синфазном питании

Следует заметить, на практике очень трудно расположить антенны в одной плоскости и их приходится несколько смещать вдоль бума, в связи с чем задержку фаз приходится корректировать в большую или меньшую сторону.

В зависимости от расположения вибраторов можно получить поляризацию правого и левого вращения. Чтобы получить поляризацию правого вращения необходимо, чтобы ток в горизонтально расположенном вибраторе опережал на 90° ток в вертикально расположенном вибраторе [3]. В результате антенна излучает два плоско поляризованных когерентных потока, при суммировании которых на плоскости перпендикулярной оси распространения электромагнитной волны получается окружность, что описывается формулой:

$$\dot{\vec{e}}(\theta,\varphi) = \vec{i}_1 \times \dot{e}_1(\theta,\varphi) + \vec{i}_2 \times \dot{e}_2(\theta,\varphi), \quad (3)$$

Где $\dot{\vec{e}}(\theta,\varphi)$ – вектор поляризации;

$\vec{i}_1 \times \dot{e}_1(\theta,\varphi)$ – напряженность электрического поля первого вибратора;

$\vec{i}_2 \times \dot{e}_2(\theta,\varphi)$ – напряженность электрического поля второго вибратора. [4, с 8]

Для получения поляризации левого вращения достаточно либо изменить фазу питания вибраторов на 180°, либо подать ток с опережением фазы 90° на вертикально расположенный вибратор – рисунок 6. [3]

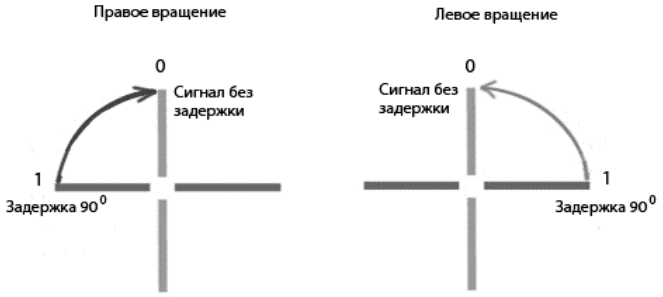


Рисунок 6. Зависимость направления вращения вектора поляризации от подачи питания на вибраторы.

При строгом соблюдении ортогональности излучателей, их фазировке и равной излучаемой мощности проекцией поляризации на плоскость будет окружность. При несоблюдении одного или более условий, проекция будет вырождаться в эллипс.

Ключевым условием для формирования поля круговой поляризации является пространственное разнесение излучателей линейной поляризации, что продемонстрировано на примере полуволнового диполя.

Литература:

1. Ротхаммель К., Кришке А. – Антенны. Том 1. Издание 11 – Москва: ДМК Пресс, 2005 – с.45-49.

2. Гоша радист. Радио. Радиолюбительские спутники. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. Режим доступа: http://gosh-radist.blogspot.ru/. – Загл. с экрана.

3. УКВ Антенны. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Пятигорск [2016]. Режим доступа: http://ra6foo.qrz.ru/. – Загл. с экрана.

4. Линдваль В.Р. – Изучение основных параметров антенн и принципов их измерения. – Методические указания. – Казань: Радиотехнический факультет Кафедра радиоуправления, 1993 – с.8.

Я.С. Поддубная, Т.Н. Шарыпова

SDN И NFV: ОБЛАЧНАЯ ВИРТУАЛИЗАЦИЯ ОПЕРАТОРСКИХ СЕТЕЙ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: виртуализация, оркестрация, облачные услуги, технология NFV, инфокоммуникации.

В статье рассмотрена технология облачной виртуализации, переход операторов к новой модели NFV, выбор облачных сервисов, необходимых для полной автоматизации всех имеющихся аппаратно-программных ресурсов с повышением максимальной эффективности.

Y.S. Poddubnaya, T.N. Sharypova

NFV AND SDN: CLOUD VIRTUALIZATION CARRIER NETWORKS.

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: virtualization, orchestration, cloud services, NFV technology, infocommunications.

The article considers the cloud virtualization technology, transition of operators to a new NFV model, selection of cloud services necessary for full automation of all available hardware and software resources to increase the maximum efficiency.

Объединение технологий облачных вычислений и виртуализации, поддержание виртуализации на уровне оборудования и операционной системы, увеличение пропускных способностей компьютерных сетей, усовершенствование средств управления виртуальными машинами приводит к созданию нового уровня абстракции над компьютерным оборудованием, объединяющего огромное множество компьютерных компонентов в единую отказоустойчивую виртуальную вычислительную систему. На сегодняшний день виртуализация актуальна для многих направлений, таких как организация инфраструктур банковской сферы, платформ хостинг-провайдеров, правительственных, научных и медицинских вычислительных систем, но уже может быть эффективно использована в малом и среднем бизнесе, позволяя добиться максимального возвращения затраченных на оборудование средств. Совмещение виртуализации и облачных вычислений, несомненно, позволит уменьшить затраты на обновление оборудования и программного обеспечения в библиотеках, школах, университетах и других общественных учреждениях.

В ситуации, когда облачные технологии кардинально меняют информационные технологии в бизнес-модели предприятий, инфокоммуникационная индустрия начинает использовать сетевые функции виртуализации, как своего рода инфокоммуникационной сети облачных вычислений. Однако переход к облачной бизнес-модели в отрасли связи сталкивается с определенными трудностями.

Операторы связи или, как сейчас их по-новому называют, поставщики услуг связи должны не только нести большие капитальные расходы на строительство центров обработки данных, которые необходимы для доставки инфраструктуры, платформ данных и сервисов. Облачные вычисления в сфере инфокоммуникаций дают возможность операторам и предприятиям пользоваться услугами связи, не приобретая собственного оборудования и не развертывая собственных сетей.

Технология NFV и облачных вычислений означает, что услуги разрабатываются и работают по-новому, однако предоставлять эти услуги приходится в том же виде, что и при использовании традиционных платформ, не поддерживающих данную технологию.
Технологии программно-конфигурируемых сетей SDN и виртуализации сетевых функций NFV являются важными в отрасли связи, как и переход от аналоговых АТС к цифровым станциям. Рассмотрим основные преимущества и выгоды от виртуализации сетевых функций NFV для операторов.

- Одно из важнейших преимуществ NFV заключается в новом подходе к использованию аппаратных средств, созданном операторами для операторов. В определенный момент становится понятно, что в большинстве случаев процессорная мощность недорогих коммерческих серверов вполне достаточна для поддержки такого же качества услуг, как и при использовании более дорогих специализированных аппаратных

систем. Удешевление серийных процессоров породило новый подход к эксплуатации: в случае отказа-замена на такой же или более производительный блок, и никакого ремонта.

- оперативность вывода новых услуг на рынок. NFV позволяет программно создавать новые услуги, тестировать и выводить на рынок;
- сокращение капитальных затрат. Виртуализация сетевых элементов на стандартных серверах при массовом развертывании будет обходиться значительно дешевле, чем их реализация на выделенном оборудовании;
- сокращение операционных затрат. Обслуживание стандартных серверов в дата-центрах производится обычным ИТ-персоналом, а не специализированными инженерами по аппаратным платформам операторских сетей, тем самым сокращается численность персонала;
- гибкость использования ресурсов. При небольшом трафике вызовов задействуется минимальное количество виртуальных машин на серверах, при росте трафика автоматически подключаются новые виртуальные машины для эмуляции функций сетевого оборудования.

Главной особенность NFV является выделение виртуальных ресурсов различных услуг по запросу. При этом достигается наиболее оптимальное использование аппаратных ресурсов: серверов, систем хранения данных и сетей. Для этого NFV архитектура содержит компонент управления и оркестровки MANO (управление и согласование), которая является наиболее важной частью концепции технологии NFV.

Есть вариант, что VNF могут работать непосредственно на выделенных физических ресурсах. Однако при этом они не будут являться виртуальными сетевыми функциями NVF, в таком случае их следует назвать PNF (Physical Network Functions). И в этом случае перенос виртуальной машины с одного физического сервера на другой (что часто бывает необходимо сделать, например, при смене местоположения пользователя услуг VM) будет невозможен, либо такой перенос необходимо выполнять вручную, что будет сложно, долго и дорого.

Для большинства операторов путь к новой модели NFV или «облачных инфокоммуникаций» состоит из двух этапов:

1. Виртуализация- предоставление набора вычислительных ресурсов или их логического объединения, абстрагированное от аппаратной реализации, и обеспечивающее при этом логическую изоляцию вычислительных процессов, выполняемых на одном физическом ресурсе.

2. Оркестрация- автоматическое размещение, координация и управление сложными компьютерными системами и службами.

На первом этапе операторы хотят убедиться, что новые приложения, разработанные для телекоммуникационного облака и NFV могут поддерживать такое же качество услуг связи, что и традиционные физические сетевые системы. Этот этап не является инновационным, потому что технология виртуализации была разработана порядка 10 лет назад и уже успешно работает в некоторых центрах обработки данных.

На рынке услуг, виртуализация является «старой доброй технологией», которая работает в частных облаках, построенных компаниями, которые занимаются облачным бизнесом с времен, когда виртуализация только стала появляться в отрасли связи.

Для операторов это огромный плюс, ведь они могут пользоваться проверенной технологией, обучаясь на ошибках других, исправляя недочеты и проблемы, с которыми сталкивались «первопроходцы». Однако для операторов очень важно, поддержание надежных услуг на высоком уровне. Убедившись в том, что виртуализированные облачные сети готовы для работы в данной операторской сети, оператор приступает ко второму этапу. Этот шаг совершенно новый, потому что раннее в других отраслях ничего подобного не было. Здесь идет речь о полной автоматизации и оркестрации всех имеющихся аппаратных и программных ресурсов с целью их оптимизации и максимального повышения эффективности. Именно на этом этапе раскрываются все

возможные преимущества облачной и NFV технологий. Большинство операторов считают и видят будущее развитие своих сетей в NFV.

При обеспечении согласованной работы узлов вычислительной сети на стороне провайдера, предоставляющего облачные услуги, необходимо использовать специализированное связующее программное обеспечение, которое обеспечивает мониторинг состояния оборудования и программ, балансировку нагрузки, обеспечение ресурсов для решения задачи.

Облачные сервисы являются объединенной группой существующих технологических решений, которые взаимосвязаны для обеспечения максимального автоматизма и минимальном взаимодействии человека в работе комплекса. Можно выделить основные блоки, которые в первую очередь отличают «облачный» сервис от классического:

- Портал самообслуживания – инструмент, с помощью которого пользователь может выбрать для себя заранее определенный сервис с возможным уточнением деталей конфигурации (например, в случае с IaaS, виртуальную машину, уточнив объем требуемой оперативной памяти, число процессорных ядер, размер дискового пространства и т.п.), изменить параметры ранее выбранного сервиса или отказаться от него;
- Каталог сервисов – перечень доступных пользователю сервисов и связанные с каждым из них шаблоны их создания, то есть правила, с помощью которых средства автоматизации будут данный сервис располагать на реальном оборудовании и программном обеспечении;
- Оркестратор – механизм, выполняющий последовательность операций, определенных в шаблоне для каждого сервиса;
- Система тарификации и выставления счетов (биллинга) – механизм, определяющий объем потребляемых пользователем ресурсов и соотношение с пользователем соответствующих финансовых затрат.

Основным решением для распределения нагрузки на услуги является размещение слоя серверной виртуализации между слоем программных услуг и аппаратным обеспечением. В условиях виртуализации балансировка нагрузки будет осуществляться с помощью программного распределения виртуальных серверов по реальным, перенос виртуальных серверов происходит с помощью живой интеграции.

Вряд ли модификация в сетях операторов через SDN и NFV будет простым и быстрым процессом. Многие помнят, как в свое время проходил переход с аналоговых станций на цифровые, который и на данный момент не завершен на 100%. Точно также и в данной технологии процент “энэфвизации” для операторских сетей будет вначале небольшим, но по мере демпфирования выделенного сетевого оборудования, аппаратных платформ IMS/EPC, сетей агрегации и доступа будет происходить постепенный переход на “облачные” платформы SDN/NFV.

Литература:

1. А.В. Шалагинов, SDN И NFV: ОБЛАЧНАЯ ВИРТУАЛИЗАЦИЯ ОПЕРАТОРСКИХ СЕТЕЙ. Вестник связи/ №9/сентябрь 2015г. –Издательство радио и связь, г. Москва [с.10-14]

2. А.Р. Хавронова. Облачная инфраструктура на предприятии средних размеров. Труды СКФ МТУСИ, 2013, [с.248-250]

Э.Л. Портнов, Т.Д. Фатхулин

ТЕХНОЛОГИИ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМАХ СВЯЗИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОСЕРДЦЕВИННЫХ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

Московский технический университет связи и информатики, г. Москва, Россия

Ключевые слова: многосердцевинное волокно, скорость передачи, перекрестные помехи, нелинейные эффекты, объем трафика.

Целью данной статьи является анализ разрабатываемых технологий, направленных на достижение максимальных скоростей передачи информации в современных волоконно-оптических системах. Рассмотрены многосердцевинные оптические волокна с пониженным профилем показателя преломления около сердцевины. Показано уменьшение уровня перекрестных помех при использовании таких оптических волокон при сравнении со стандартным многосердцевинным оптическим волокном. Приведены примеры многосердцевинных оптических волокон фирмы Fujikura с десятью сердцевинами. Площадь каждой сердцевины может достигать 116-125 мкм^2. В заключении сделаны выводы.

E.L. Portnov, T.D. Fatkhulin

TECHNOLOGIES AIMED AT INCREASING CAPACITY IN MODERN MULTICORE FIBER TELECOMMUNICATION SYSTEMS

Moscow Technical University of Communications and Informatics, Moscow, Russia

Keywords: multicore fiber, transmission rate, crosstalk, non-linear effects, the volume of traffic.

The purpose of this article is to analyze new technologies aimed at achieving the maximum data rates in modern fiber-optic systems. Multicore fibers with low refractive index profile near the core are considered. The decreasing level of crosstalk when using such optical fibers is shown in comparison with a standard optical multicore fiber. The examples of multicore optical fiber with ten cores by Fujikura company are given. The area of each core can reach 116-125 μm^2. Finally, the conclusions are drawn.

Увеличивающийся высокими темпами объем передаваемого трафика требует роста пропускной способности современных волоконно-оптических систем передач (ВОСП). Многие крупные компании разработчики компонентов ВОСП постоянно сообщают о достижениях и новых рекордах в пропускной способности ВОСП на основе волокон стандартов G.652, G.653 и G.655 (Рисунок 1) [1, С.90]. Появление высокоскоростных блоков цифровой обработки сигналов позволило широко использовать когерентные методы приема и передачи информации [3; 4; 5], а также технологию MIMO (Multiple-Input-Multiple-Output) для достижения в многосердцевинном волокне MCF (Multicore Fiber) скорости передачи 100Тбит/с.

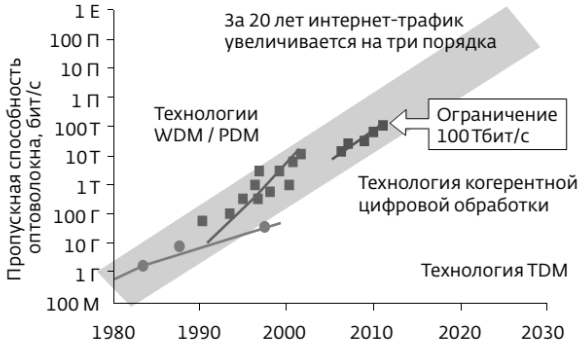
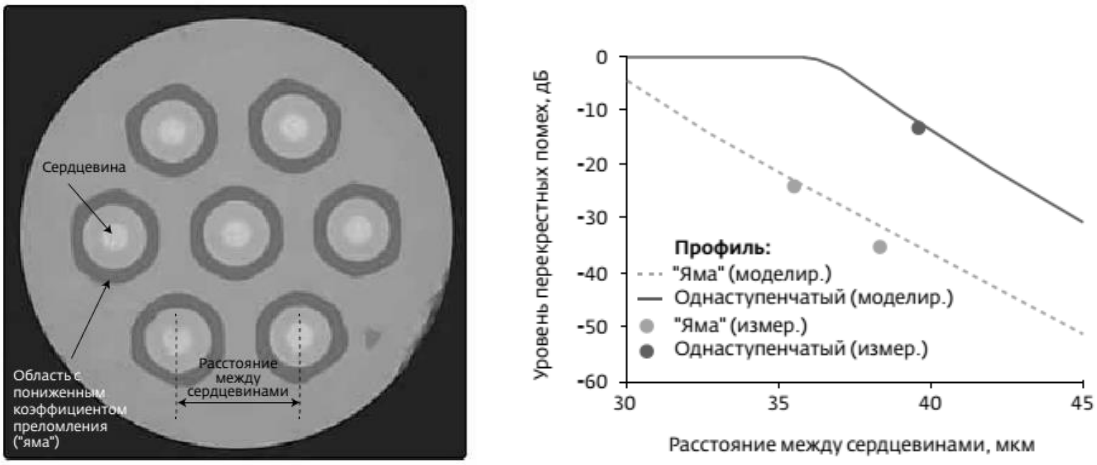


Рисунок 1. Увеличение пропускной способности оптического волокна

Однако в последнее время стало заметно, что темпы роста пропускной способности значительно замедлились. Стандартное одномодовое оптическое волокно (ОВ) может быть использовано в системах передачи с максимальной пропускной способностью около 100Тбит/с. [2, С.97]. Для достижения Петабитовых скоростей необходимы революционные технологии. Одной из таких технологий может стать применение волокон MCF с пространственным мультиплексированием оптических сигналов SDM (Space-Division Multiplexing).

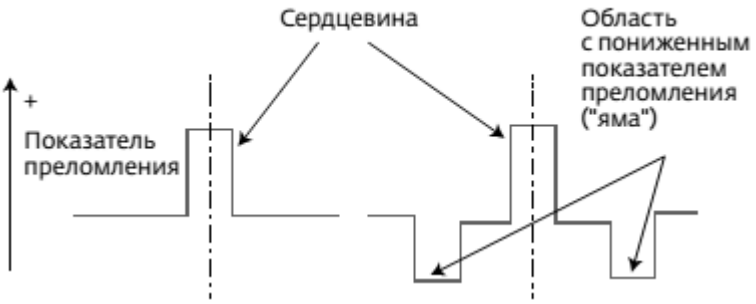
На Рисунке 2 а) показано поперечное сечение многосердцевинного оптического волокна. Чтобы увеличить пропускную способность каждой сердцевины, требуется уменьшить перекрестные помехи между сердцевинами. Также для повышения пропускной способности следует увеличить плотность расположения и количество сердцевин. Стоит отметить, для того чтобы повысить совместимость и простоту проектирования ВОСП, необходимо унифицировать хроматическую дисперсию MCF, диаметр модового пятна и др. Чтобы уменьшить влияние нелинейных эффектов, следует увеличить диаметр сердцевин.



а) б)

Рисунок 2. Поперечное сечение многосердцевинного оптического волокна с ямой в профиле показателя преломления (а) и зависимость уровня перекрестных помех от расстояния между сердцевинами (б)

Для достижения низкого уровня перекрестных помех и увеличения количества сердцевин необходимо около сердцевин сформировать области с пониженным коэффициентом преломления (Рисунок 2 а). У каждой сердцевины профиль показателя преломления аналогичен, показанному на Рисунке 3б). Такой профиль показателя преломления позволяет снизить взаимовлияния электрических полей.



а) б)

Рисунок 3. Профиль показателя преломления для одной из сердцевин: а) стандартного многосердцевинного оптического волокна; б) для многосердцевинного оптического волокна с пониженным профилем показателя преломления около сердцевины

На Рисунке 2 б) показана зависимость уровня перекрестных помех для двух типов MCF от расстояния между сердцевинами. Использование области с пониженным профилем показателя преломления позволяет снизить перекрестные помехи на 20 дБ. Это позволяет при одинаковом уровне таких помех увеличить плотность расположения сердцевин на 16%. Также возможно увеличение эффективной площади сердцевины до 110мкм^2.

Еще одним способом повышения пропускной способности MCF является расположение дополнительного ряда сердцевин, но это потребует увеличения диаметра оболочки волокна до 240 мкм. Последний фактор уменьшает механическую надежность волокна. Фирма Fujikura разработала MCF волокно с десятью сердцевинами. Площадь каждой сердцевины может достигать 116-125 мкм^2.

Таким образом, можно сделать следующие выводы: для революционного увеличения пропускной способности необходимо использовать многосердцевинные волокна MCF. Наиболее эффективным будет использование многосердцевинного волокна у которого имеется область с пониженным профилем показателя преломления. Именно такое волокно позволит решить задачу повышения пропускной способности на ближайшие годы.

Литература:

1. Портнов Э.Л. Оптические кабели и пассивные компоненты волоконно-оптических линий связи.- М.: Горячая линия-Телеком, 2007. — 464 с.

2. Портнов Э.Л. Новые типы оптических волокон в телекоммуникациях и их применение // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2013, №8. – С. 96-98.

3. Портнов Э.Л., Фатхулин Т.Д. Технологии достижения высоких скоростей передачи в современных когерентных DWDM-системах связи. // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2015. – Том 9. - №8. – С. 34-37.

4. Трещиков В.Н., Гуркин Н.В., Новиков А.Г., Наний О.Е. Российское DWDM-оборудование с канальной скоростью 100 Гбит/с // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2012, №4. – С. 65-67.

5. Трещиков В.Н. Разработка DWDM-системы емкостью 25 Тбит/с.// Фотон-экспресс, 2013, № 2 (106), С.24–28.

Е.Д. Пронина

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗРАБОТАННЫХ ВАРИАНТОВ ПЕРЕДАЮЩИХ АНТЕНН ДВ ДИАПАЗОНА ДЛЯ ЦИФРОВОГО РАДИОВЕЩАНИЯ

Московский технический университет связи и информатики, г. Москва, Россия

Ключевые слова: ДВ диапазон, антенна типа ШАРРТ, логопериодическая антенна уменьшенных размеров, антенна треугольного типа.

Приводится сравнительный анализ передающих антенн ДВ диапазона, являющихся перспективными для системы цифрового радиовещания России. В [1;2] были исследованы три типа антенн ДВ диапазона: шунтовая антенна с регулируемым распределением тока (ШАРРТ) с высотой мачты 254 м и центральной частотой f0=171 кГц, антенна-мачта шунтового питания (АМШП) с высотой мачты 254 м и центральной частотой f0=180 кГц и антенна-мачта верхнего питания (АМВП) с высотой мачты 152 м и центральной частотой f0=252 кГц. Все эти антенны согласованы по однозвенной и двухзвенной схеме.

E.D. Pronina

RESEARCH OF USEDEVELOPED VARIANTSTRANSMITTING ANTENNA LW RANGE FOR DIGITAL BROADCASTING

Moscow Technical University of Communications and Informatics, Moscow, Russia

Keywords: LW range, Shunt Antenna with adjustable current distribution, log-periodic antenna with reduced dimensions, the antenna of the triangular type, Shukhov Tower.

The comparative analysis of transmit antennas LW range is promising for the digital broadcasting system in Russia. In [1;2] the three types of antennas LW range have been investigated: Shunt Antenna with adjustable current distribution with a mast height of 254 m and the center frequency f0 = 171 kHz, the antenna-mast shunt power with masts 254m and the center frequency f0 = 180 kHz and top antenna power-mast with a height of 152 m mast and the center frequency f0 = 252 kHz. All these antennas are arranged through one-tier and two-tier scheme.

В данной статье была проверена возможность использования этих антенн в нижней части ДВ диапазона с нижней частотой fн=148,5 кГц, поэтому параметры антенн пересчитывались таким образом, чтобы нижняя частота рабочего диапазона была равна fн=148,5 кГц. Результаты расчетов приведены в таблице 1а и 1б. Из таблицы видно, что антенна типа АМВП при пересчете на fн=148,5 кГц не удовлетворяет необходимому условию полосы согласования в 9 кГц, поэтому данная антенна не будет рассматриваться далее. Так же видно, что при пересчете антенна типа ШАРРТ имеет меньшую высоту, чем антенна типа АМШП на 17,6 м, поэтому в данной статье далее будет сравниваться именно антенна типа ШАРРТ (Рисунок 1). Из таблицы следует, что антенна ШАРРТ обеспечивает необходимую полосу частот и при однозвенной схеме.

Таблица 1а

Тип антен-ны	Высота антенны h, м	Центральная частота f0, кГц	Нижняя частота рабочего диапазона fн антенны, кГц	Высота антенны при нижней рабочей частоте антенны fн hпер, м
ШАРРТ	254	171	162.5	277.9
АМШП	254	180	173	295.5

АМВП	152	252	246.5	252.3

Таблица 1б

Тип антенны	Рабочая полоса частот, при двухзвенной схеме согласования, кГц	Рабочая полоса частот, при однозвенной схеме согласования, кГц
ШАРРТ	15.5	12.3
АМШП	12	-
АМВП	6.6	-

Сравним далее следующие три типа антенн: антенну типа ШАРРТ, антенну треугольного типа [3] и антенну логопериодического типа уменьшенных размеров [5]. Антенны второго и третьего типа являются малогабаритными, однако не были рассмотрены в работах [1;2], так как эти антенны в настоящее время еще не отработаны.

Антенна треугольного типа была предложена в 2001 году. Она является модификацией антенны Пистолькорса, и первоначально была разработана автором для УКВ диапазона[3;4;7]. При реализации такой антенны в ДВ диапазоне она может иметь вид, приведенный на Рисунке 1.

Антенна логопериодического типа уменьшенных размеров была предложена в [5], она является антенной нового класса, размеры которой могут быть приближены к фундаментальному пределу Чу-Харрингтона [6].Электрические характеристики и геометрия этой антенны были рассчитаны автором данной работы с целью сравнения параметров данной антенны с параметрами антенны треугольного типа и антенны типа ШАРРТ. Рассматриваемая логопериодическая антенна состоит из трех полотен, подвешенных с помощью выносных стрел, укрепляемых на мачте высотой 150 м. Эскиз одного полотна этой антенны приведен на Рисунке 2.

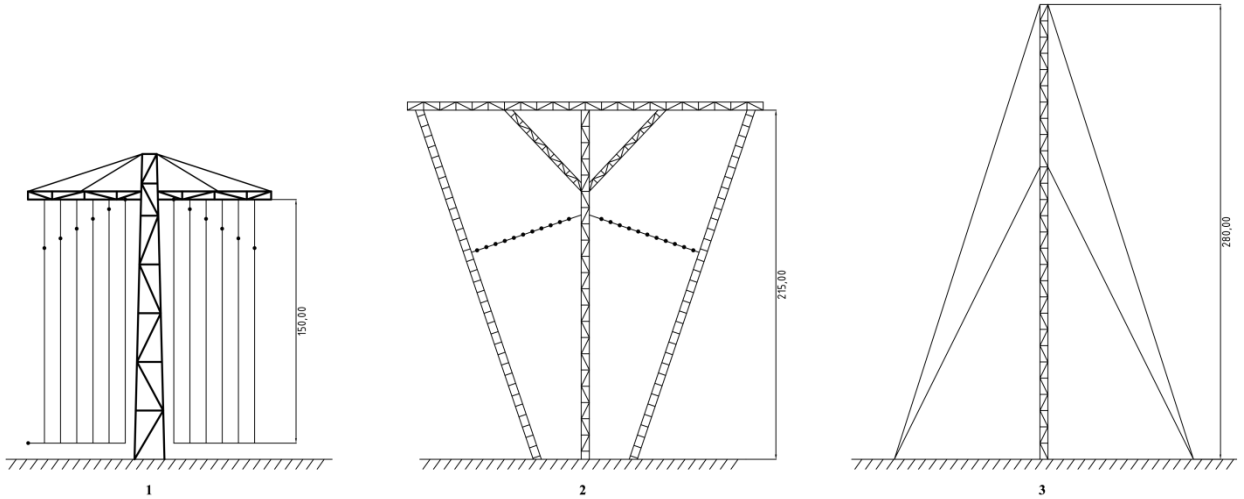


Рисунок 1. 1 - логопериодическая антенна уменьшенных размеров, 2 - антенна треугольного типа, 3 – антенна типа ШАРРТ

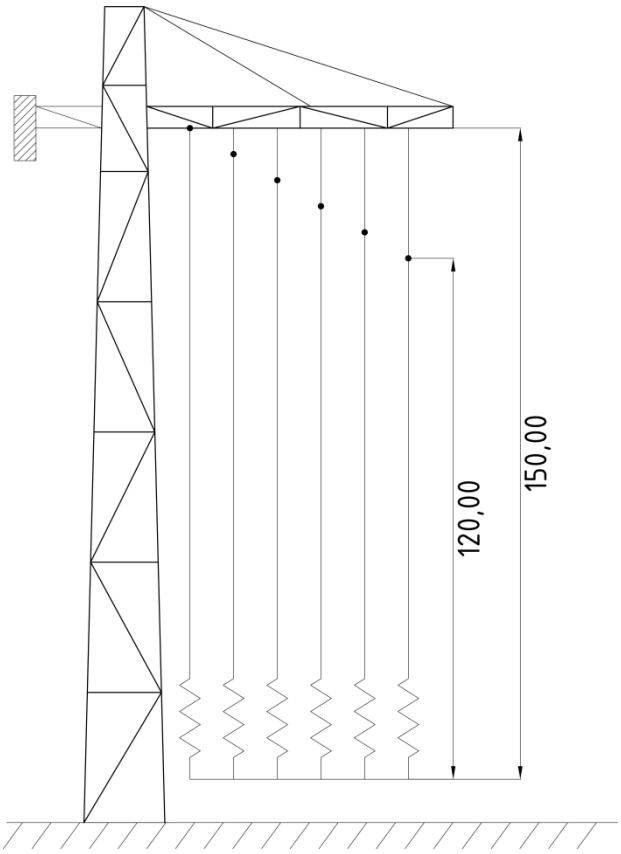


Рисунок 2. Логопериодическая антенна уменьшенных размеров с выносной стрелой

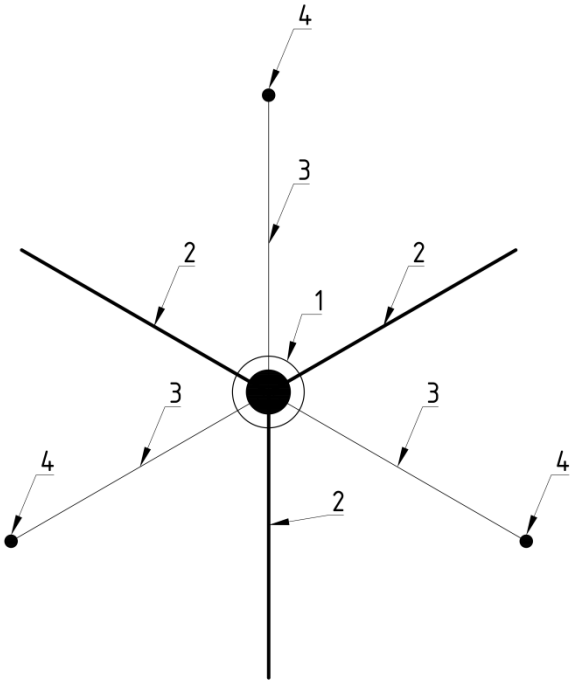


Рисунок 3. Логопериодическая антенна с выносной стрелой, вид сверху.
(1-основная мачта, 2- выносная стрела, 3- оттяжка, 4- мачта крепления оттяжки)

На Рисунке 1 приведены эскизы трех указанных антенн, с нижней рабочей частотой fн=148,5 кГц с целью сравнения их габаритов. Из рисунка следует, что антенны треугольного типа и антенны логопериодического типа уменьшенных размеров имеют существенное преимущество по сравнению с антенной типа ШАРРТ по своим габаритным размерам.

Выводы:

1. Антенна типа ШАРРТ может быть использована в нижней части ДВ диапазона при соответствующей конструктивной доработке.

2. Антенна треугольного типа и антенна логопериодического типа уменьшенных габаритов имеют значительно меньшие размеры, чем антенна типа ШАРРТ.

Литература

1. Гайнутдинов Т.А., Гаранкина Н.И., Кочержевский В.Г. Двухзвенное согласующее устройство длинноволновых радиовещательных антенн // T-comm: Телекоммуникации и транспорт, 2015.- Том 9. - №6. – С. 48-56.

2. Гайнутдинов Т.А., Гаранкина Н.И., Кочержевский В.Г. Исследование способов модернизации действующей передающей радиовещательной антенны АМШП для работы в стандарте DRM // T-comm: Телекоммуникации и транспорт, 2013.- №9. – С. 51-56.

3. Белянский В.Б., Хармуш А.Х. Исследование диапазонных свойств плоских и объемных петлевых вибраторов треугольной формы // Антенны, 2001. - №1.

4. Белянский В.Б., Хармуш А.Х. Входное сопротивление объемных петлевых вибраторов. // Тезисы докладов 6-ой Международной конференции. – Самара. – 1999. – С.48.

5. Белянский В.Б.Возможно ли преодолеть предел Чу-Харрингтона? //T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2013. - №8. – С. 24-29.

6. Белянский В.Б., Прошин А.Б., Пронина Е.Д., Хармуш А.Х. Эквивалентная добротность антенны, работающей на первой сферической гармонике и согласованной по Фано. // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2015. -№12. – С.21-25.

7. Белянский В.Б., Куркин В.И., Хармуш А.Х. Быстроразворачиваемые антенны. // Патент РФ. - №2169968.-2002г.

С.Н. Рожин, Т.Н. Шарыпова

ADSL

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: интернет, данные, информация, линии связи, телефон, широкополосный доступ, модем, асимметрия.

Несмотря на появление более быстрых способов передачи данных, технология ADSL по-прежнему остается лидером на рынке широкополосной передачи данных, особенно вдали от городов, а также в частном секторе. В большей степени это обусловлено возможностью повторно использовать телефонные линии, а значит экономить на прокладке линий связи, обеспечивая пользователям доступ в интернет.

S.N. Rozhin, T.N. Sharypova

ADSL

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: Internet, data, information, line, phone, broadband, modem, asymmetry.

Despite the emergence of faster ways to transmit data, ADSL is still the market leader I broadband data transmission, especially away from the cities, as well as in the private sector. Mostly it is due to the possibility of re-use phone line, thus saving on the installation of communication, providing users with access to the Internet.

Развитие современных компьютерных технологий помимо роста частоты центральных процессоров, революции в области ускорителей трехмерной графики и взрывообразного увеличения емкости накопителей информации, привело так же и к драматическому росту объемов пересылаемой информации. Компьютерная эволюция, шедшая по принципу "больше, выше, быстрее", привела к тому, что программы и файлы увеличились до чудовищных размеров. Например, ставший ныне стандартом документ Word в десятки раз больше аналогичного TXT файла, повсеместное введение 32-битного цвета привело к увеличению размеров картинок и видеофайлов в разы, высокое качество звука, а за последнее время битрейт MP3 файлов со стандартных 128 Кбит/с поднялся до 320 Кбит/с, что так же заметно сказывается на размере.

Данная технология является асимметричной, то есть скорость передачи данных к пользователю значительно выше, чем скорость передачи данных от пользователя. Такая асимметрия, в сочетании с состоянием "постоянно установленного соединения" (когда исключается необходимость каждый раз набирать телефонный номер и ждать установки соединения), делает технологию ADSL идеальной для организации доступа в сеть Интернет, доступа к локальным сетям (ЛВС) и т.п. При организации таких соединений пользователи обычно получают гораздо больший объем информации, чем передают. Технология ADSL обеспечивает скорость "нисходящего" потока данных в пределах от 1,5Мбит/с до 8Мбит/с и скорость "восходящего" потока данных от 640Кбит/с до 1,5Мбит/с. ADSL позволяет передавать данные со скоростью 1,54 Мбит/с на расстояние до 5,5км по одной витой паре проводов. Скорость передачи порядка 6-8Мбит/с может быть достигнута при передаче данных на расстояние не более 3,5км по проводам диаметром 0,5мм. По статистике, входящий трафик в несколько раз, а иногда и на порядок, превышает исходящий. Такое соотношение скоростей обуславливает оптимальную производительность.

По заявлениям разработчиков, ADSL2 имеет 5 серьезных отличий: улучшенный механизм модуляции, уменьшение служебной информации в передаваемых кадрах, более эффективное кодирование, сокращение времени инициализации и улучшенная производительность DSP.

В технологии ADSL используется квадратурно-амплитудная модуляция (QAM) с ортогональным частотным мультиплексированием (OFDM). Не вдаваясь в технические подробности дело обстоит примерно так: доступная полоса пропускания (укладывается в частотный диапазон 25-1107 кГц) разделена на каналы (25 на передачу и 224 на прием); по каждому из каналов передается порция сигнала, которая модулируется с помощью QAM; далее сигналы мультиплексируются с помощью быстрого преобразования Фурье и передаются в канал. На обратной стороне сигнал принимается и обрабатывается в обратном порядке.

QAM в зависимости от качества линий кодирует слова различной глубины и отправляет за раз в канал. Так, например, используемый в ADSL2 алгоритм QAM-64 использует 64 состояния для отправки за раз 8-битного слова. Причем в ADSL применяется так называемый механизм эквалайзинга – это когда модем все время оценивает качество линии и подстраивает алгоритм QAM на большую или меньшую глубину слова для достижения большей скорости или лучшей надежности связи. Причем эквалайзинг работает для каждого канала в отдельности. По сути, все описанное выше

имело место и в первой версии ADSL, однако переработка алгоритмов модуляции и кодирования позволила с большей эффективностью работать на тех же линиях связи. Производительность на больших расстояниях повышена путем снижения избыточности, которая ранее составляла фиксированные 32 кбит/сек. Теперь это значение может изменяться в зависимости от состояния физической среды от 4 до 32 кбит/сек. И хотя это не столь критично при больших скоростях, при большой удаленности, когда становится возможным использовать только низкие битрейты, – это некоторым образом повышает пропускную способность.

В ADSL2+ частотный диапазон расширился до 2.2 МГц, что и сделало реальным двукратный прирост скорости. В дополнение к этому в ADSL2+ реализовали возможность объединения портов (port bonding). Таким образом, объединив две линии в один логический канал, получается пропускная способность 48/7 Мбит/сек. Это, редкость, но если в квартире два телефонных номера – это вполне осуществимо. Или же можно получить двойное увеличение скорости на одной физической линии в случае использования кабеля с двумя медными парами, обжатого разъемом RJ-14.

Преимущества новых стандартов очевидны. С точки зрения рядового пользователя это увеличение скоростного порога, который «подтянул» скорость ADSL до уровня кабельных сетей. Номинально и те, и другие способны обеспечить передачу HD-контента. Но как показывает практика, там, куда добрался качественный ETTH, ADSL и кабельщики постепенно начинают сдавать позиции, чувствуя себя вольготно только при отсутствии серьезной конкуренции. И если по скорости входящего канала (у ADSL2+ – 24 Мбит/сек) есть существенный запас, то низкая скорость обратного канала (у ADSL – 1 Мбит/сек, ADSL2+ – 3.5 Мбит/сек) весьма сильно ограничивает пользователей ADSL. Например, одно из основных преимуществ ETTH-сетей – внутренние ресурсы – реализовать в ADSL технически возможно, однако сравнительно низкая скорость upload – серьезная помеха для быстрого внутреннего обмена файлами между пользователями. Это также сказывается и на эффективности работы в peer-to-peer сетях, где пользователи крупных ETTH-провайдеров зачастую могут скачивать файлы на близких к 100 Мбит/сек скоростях.

Литература

1. Станислав Журавлев, редактор «iXBT.com» [электронный ресурс] URL: http://www.ixbt.com/comm/adsl.html

2. «Технология ADSL» [электронный ресурс] URL: http://alexsf.ru/index.php?topic=2222.0

Н.В. Руденко, В.В. Евстафьев, О.В. Шашкин, А.О. Захарова

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, электроснабжение базовых станций сотовой связи, солнечные батареи, ветроэлектрические установки, гибридные солнечно-ветровые энергетические установки, энергосберегающие технологии.

Рассмотрен опыт применения возобновляемых источников энергии для электроснабжения базовых станций сотовой связи. Показано, что использование возобновляемых источников энергии позволяет продлить срок службы аккумуляторных батарей, экономить до 50% топлива, системы динамического энергосбережения позволяют снизить суточное энергопотребление на 10–15%, перспективы развития систем

электропитания базовых станций связаны с использованием гибридных солнечно-ветровых энергетических установок с резервным дизель-генератором. Это повышает надежность электроснабжения, снижает эксплуатационные расходы, позволяет экономить топливо и ресурс дизеля.

N.V. Rudenko, V.V. Evstafiev, O.V. Shashkin, A.O. Zakharova

EXPERIENCE WITH THE USE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES FOR POWER CELLULAR BASE STATIONS

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: renewable energy, power cellular base stations, solar panels, wind power plants, hybrid solar-wind power systems, energy-saving technologies.

The experience of the use of renewable energy sources to power mobile base stations. It is shown that the use of renewable energy sources allows you to extend the battery life, saving up to 50% fuel, dynamic energy saving system can reduce daily energy consumption by 10-15%, the prospects for the development of base station power supply systems involve the use of hybrid solar-wind power plants with a backup diesel generator. This increases the reliability of power supply, lowers operating costs, saves fuel and resource diesel.

Актуальность вопроса. В настоящее время свыше 65 % территории нашей страны — зона децентрализованного электроснабжения. В этой зоне проживает более 15 млн. человек [1]. В этих регионах страны базовые станции (БС) сотовой связи необходимо создавать на большом расстоянии от линий электропередач (ЛЭП), в связи с чем, подключение централизованного электроснабжения экономически не целесообразно. Сложившаяся ситуация вынуждает операторов сотовой связи использовать дорогостоящие в обслуживании дизель-генераторные установки (ДГУ), а регулярные выезды техника для их дозаправки усложняются полным отсутствием дорожной инфраструктуры. Это приводит к прерываниям электропитания, прекращениям связи и помехам на линии. В связи с этим, использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) для электропитания БС систем сотовой связи в России является актуальным.

Технические решения. Использовать альтернативную электроэнергетику и получить выгоду, возможно, но только при правильной оценке возможностей региона. Требуется проведение масштабных исследований, которые позволяют определить, какое именно оборудование будет оптимально для использования именно в этом месте. Эти исследования включают анализ рельефа местности, параметров ветров, солнечной активности [2, С.43].

Использование солнечной энергии. Одним из примеров использования альтернативной энергетики является базовая станция компании «Мегафон» расположенная в 30 км от Махачкалы на горе Таш-Баш на высоте более 600 м над уровнем моря, введенная в эксплуатацию в 2006 году и оборудованная солнечными батареями в 2014. Необходимость использования солнечных батарей возникла из-за нестабильности централизованного электроснабжения, что пагубно влияло на состояние аккумуляторов [3; 4, С.114]. Разработанная система электропитания состоит из панелей с фотоэлектрическими элементами, контроллера солнечной батареи, гибридной электропитающей установки, аккумуляторных батарей. На объекте функционирует 42 солнечные панели, каждая с 72 фотоэлементами. Общая площадь панелей составляет 53 кв. м, они способны генерировать до 5 кВт. Система работает по принципу замещения, т.е. днем, когда достаточно света оборудование питается от солнечных батарей, ночью или при отсутствии солнечного света - от стационарной сети при ее отключении от

аккумуляторов. Так достигается уменьшения циклов заряда-разряда батарей, что положительно сказывается на их сроке службы [3; 4, с.115].

Использование ветровой энергии. Ветроэлектрические установки (ВЭУ) выпускаются серийно (как зарубежными, так и отечественными производителями). Ветрогенераторы отечественного производства мощностью от 15 до 30 кВт сегодня доступны по цене от 120 до 200 тыс. рублей. Установки такой мощности вполне могут обеспечить электропотребности БС сотовой связи [5]. Неоспоримым техническим преимуществом ветрогенераторов отечественного производства является то, что в отличие от большинства западных образцов, наши установки способны работать в экстремальных условиях: при очень низкой температуре и большой скорости ветра [5].

Основная сложность использования ветрогенераторов состоит в непостоянстве выдаваемой ими мощности. Более того, ветрогенераторы могут работать только, если сила ветра находится в определенном диапазоне. Непостоянство компенсируется за счет использования аккумуляторной батареи или иного (дополнительного) источника энергии. Следует отметить, что аккумуляторная батарея должна удовлетворять повышенным требованиям к числу циклов перезарядки. При этом даже, если ветрогенератор обладает достаточным запасом мощности, все равно требуется установка дополнительного источника энергии (обычно ДГУ). Указанные факторы вызывают сложности при проектировании энергоустановки, т.к. оптимальные значения установленной мощности, емкость аккумуляторов, мощность и запас топлива ДГУ зависят от климатических факторов, что требует дополнительный анализ [6, 7].

Интеграция ветрогенератора с дизель-генератором позволяет, во-первых, экономить до 50% топлива последнего и, во-вторых, достичь 100% надежного электроснабжения БС сотовой связи [5].

Проект с применением ВЭУ реализован в Карелии на базовой станции МТС, расположенной на острове Большой Климецкий в Онежском озере. Эта базовая станция обслуживает остров Кижи (историко-архитектурный памятник) и значительную часть акватории Онежского озера. При достаточной силе ветра установка берет на себя всю нагрузку по обеспечению базовой станции электроэнергией, что исключает потребление основной электроэнергии от трансформаторной подстанции. По подсчетам МТС, за счет применения энергии ветра экономия потребления основной электроэнергии этой базовой станцией составляет 35-40%. Ветрогенератор установлен там более четырех лет назад. За это время специалистам МТС ни разу не пришлось выезжать на данную базовую станцию для поддержания ее работоспособности в моменты перебоев с подачей электроэнергии [8].

Компания "МегаФон" установила альтернативные энергетические комплексы на основе ветрогенерации на двух базовых станциях в Мурманской области. Таким образом, абоненты в населённых пунктах, располагающихся вдали от ЛЭП, обеспечены бесперебойной связью. Коэффициент автономии базовых станций от традиционных источников электричества составляет 80-95%, а количество выездов для обслуживания снизилось в 10-12 раз [9]. В ходе работ были выполнены предварительные тестирования, обработки локальных метеоданных, расчёты необходимых мощностей автономных источников, выбор оборудования и мест установки с наилучшими показателями скорости ветра. Альтернативные энергетические комплексы состоят из ветрогенераторов, аккумуляторных батарей, накапливающих энергию, устройства естественного охлаждения и электрощитового оборудования. Система автоматизирована, базовые станции работают в автономном режиме. По необходимости возможен переход в ручной режим благодаря дополнительным системам удаленного мониторинга и управления [9].

Использование гибридных солнечно-ветровых энергетических установок. Наиболее популярны сегодня гибридные солнечно-ветровые установки (ГСВУ), представляющие собой комбинацию солнечных панелей с ветрогенераторами и часто дополненные дизельным генератором. Они успешно заменяют газотурбинные установки

малой мощности, мазутные котельные и дизельные генераторы, особенно расположенные в зоне децентрализованной энергетики. С целью преодолеть указанные недостатки ветрогенераторов и солнечных панелей производители систем автономного энергоснабжения предлагают унифицированные модульные системы, включающие ветрогенераторы, фотоэлектрические элементы, дизельный генератор, аккумуляторные батареи и систему управления, распределяющую нагрузку оптимальным образом и предоставляющую возможность дистанционного управления и мониторинга. Варьируя состав модулей такой системы и их мощность, можно добиться оптимальных параметров для конкретных условий [6].

К 2020 г. мировой рынок таких установок может составить 65 млрд. долларов. Их использование позволит увеличить к 2035 г. долю возобновляемых источников в производстве электроэнергии с 5% до 15% [2, С. 44; 10].

Примером подобной системы является система электропитания БС сотовой связи в районе посёлке Молдавановка. Эта базовая станция, работающая на ГСВУ, стала первым подобным проектом в России и в Европе, установлена на горе Чубатая и обеспечивает покрытие сети «Билайн» на оживлённом участке федеральной трассы Краснодар–Сочи. Станция состоит из 6 основных элементов: ветрогенератора, дизель-генератора, аккумуляторных батарей, солнечных батарей, энергоблока и собственно базовой станции. Пиковой мощности солнечных батарей хватает для электропитания самой станции, двух кондиционеров и подзарядки аккумуляторов для круглосуточной работы станции. Ветрогенератор позволяет зимой сократить использование резервного дизель-генератора. Если бы БС подключали к обычной ЛЭП, то пришлось бы вырубать просеку длиной около 6 км. В результате проект обошелся бы в $400 000, к тому же на его согласование в различных ведомствах ушло бы около года. Использование ВИЭ позволило удешевить проект в четыре раза и сократить сроки запуска станции. Однако новая станция обходится в два с половиной раза дороже, чем подобная станция, установленная на равнине [11].

Использование энергосберегающих технологий. Эти технологии позволяют отключать или переводить в режим энергосбережения неиспользуемые модули БС. Система динамического энергосбережения (Dynamic Energy Saving, Power Saving Mode) может работать на разных уровнях: отключение радиоблоков или отдельных модулей БС, отключение частот, отдельных услуг [6]. Системы сотовой связи проектируются исходя из максимальной плотности абонентов, на основе которой определяется необходимая емкость базовых станций (число радиоблоков). Поэтому, если в зависимости от времени суток число активных абонентов претерпевает сильные изменения, емкость базовых станций в течение некоторых периодов времени не используется полностью. Системы динамического энергосбережения позволяют отключать неиспользуемые радиоблоки, что снижает суточное энергопотребление на 10–15% в зависимости от условий работы станции. Наибольший эффект такие системы энергосбережения дают ночью [6].

Опыт проектирования и эксплуатации систем электропитания базовых станций на основе ВИЭ позволяет сделать **следующие выводы.**

1. При проектировании систем электропитания БС на основе солнечных батарей целесообразно рассчитать площадь и угол наклона солнечных панелей в зависимости от географических координат объекта, мощности солнечного излучения с учётом круглогодичного использования, а также максимальной и средней требуемой мощности нагрузки.

Показано, что использование солнечных батарей позволяет продлить срок службы аккумуляторов.

2. Интеграция ветрогенератора с дизель-генератором позволяет экономить до 50% топлива, а также достичь 100% надежного электроснабжения БС сотовой связи.

3. При проектировании систем электропитания БС на основе ВИЭ целесообразно использовать программные и аппаратные методы оптимизации энергопотребления,

например, систему динамического энергосбережения, которая позволяет отключать неиспользуемые модули БС, что позволяет добиться снижения энергопотребления.

4. Перспективы развития систем электропитания БС связаны с использованием гибридных солнечно-ветровых энергетических установок с резервной ДГУ. Использование таких систем экономически выгодно, так как обеспечивает энергосбережение, повышает надежность электроснабжения, снижает эксплуатационные расходы, позволяет экономить топливо и ресурс дизеля.

Литература

1. Возобновляемая энергетика для регионов. Интернет портал сообщества ТЭК: [Электронный ресурс]: URL: // http://www.energyland.info/analitic-show-99047 (дата обращения 16.03.2016).

2. Rudenko N.V., Sukiyazov A.G., Shokova Yu.A. Adaptive control efficiency enhancement for hybrid solar-wind energy farms // 7th International Scientific Conference Science and Society. Held by SCIEURO in London. 25-26 November 2014. P.43-50.

3. Базовая станция на солнечных батареях [Электронный ресурс]: — URL: http://habrahabr.ru/company/megafon/blog/241365 (дата обращения 16.03.2016).

4. Руденко Н.В. [и др.]. Использование альтернативных источников энергии для резервного электроснабжения базовых станций систем сотовой связи. Наука и образование в жизни современного общества: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 30 декабря 2014 г.: в 12 частях. Часть 5. Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2015. С. 114-115.

5. Власов В.Н. Есть ли будущее у ветрогенератора? [Электронный ресурс]: URL: // http://www.trinitas.ru/rus/doc/0023/001a/00231035.htm (дата обращения 17.03.2016).

6. Емельянов А.К. Пути повышения энергоэффективности подсистемы базовых станций сетей сотовой связи. [Электронный ресурс]: URL: // http://cyberleninka.ru/article/n/puti-povysheniya-energoeffektivnosti-podsistemy-bazovyh-stantsiy-setey-sotovoy-svyazi (дата обращения 17.03.2016).

7. Энергосберегающие технологии на практике. Блог компании ВымпелКом (Билайн) [Электронный ресурс]: URL: http://habrahabr.ru/company/beeline/blog/154423/ (дата обращения 18.03.2016).

8. Линк девелопмент. Новый подход к развитию телекоммуникационных систем МТС держит нос по ветру. [Электронный ресурс]: URL: http://www.linkdvlpmnt.ru/ru/ (дата обращения 18.03.2016).

9. Альтернативная энергетика для «Мегафона». [Электронный ресурс]: URL: // http://www.content-review.com/articles/34452/ (дата обращения 18.03.2016).

10. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». Научные подразделения. Институт статистических исследований и экономики знаний. Форсайт-центр. Новости. Солнечно-ветровые установки повысят эффективность преобразования энергии. [Электронный ресурс]: URL: // https://foresight.hse.ru/news/152660612.html (дата обращения 18.03.2016)

11. Технологии: Сотовая связь на солнечных батареях. “ВымпелКом” заинтересовался альтернативными источниками энергии. [Электронный ресурс]: URL: // http://www.mforum.ru/news/article/006801.htm (дата обращения 18.03.2016).

И.П. Рыбалко, *Н.В. Болдырихин, *А.П. Зверев, **А.Ю. Цветков

УПРАВЛЕНИЕ МАРШРУТИЗАЦИЕЙ В ПОДВИЖНЫХ РАДИОСЕТЯХ СПАСАТЕЛЬНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ МЧС НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия
* Академия Гражданской Защиты МЧС России, г. Химки, Россия
** Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург, Россия

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, спасательные формирования, пакетные радиосистемы, пакетная радиоустановка, маршрутизация, экспертная система, продукционные модели представления знаний и вывода решений, база знаний, база данных, механизм логического вывода.

Описана проблема организации связи в пакетных радиосистемах спасательных подразделений МЧС в ходе устранения последствий чрезвычайной ситуации. Проблема заключается в том, что при изменчивой топологии сети, на пересечённой местности, в условиях помех различного происхождения радиосети работают не стабильно из-за недостатков используемого метода маршрутизации, поэтому необходимо совершенствовать методику управления маршрутизацией в сети. Для решения указанной проблемы предложено использовать экспертную систему, построенную на основе продукционной модели представления знаний и вывода решений.

Приведён фрагмент базы данных, правил и порядок логического вывода.

I. P. Rybalko, *N. V. Boldyrikhin, *A. P. Zverev, **A. Yu. Tsvetkov

ROUTING IN MOBILE RADIO NETWORKS OF THE SAVIOR-ENFORCEMENT FORCES THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS ON THE BASIS OF EXPERT SYSTEM

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia
* Civil Defence Academy (CDA) EMERCOM of Russia, Khimki, Russia
** Mozhaisky Military Space Academy, St.-Petersburg, Russia

Keywords: emergency, rescue formation, packet radio, packet radio, routing, expert system, production-innovative models of knowledge representation and inference solutions, knowledge base, database, fur-lowland inference.

Describes the communications packet radio networks rescue organizations the Ministry of emergency situations during elimination of consequences of emergency situations. The problem is that when a changeable network topology, on rough terrain, in the conditions of interferences of various origins radio network are not stable because of the shortcomings of existing routing methods, it is therefore necessary to improve the method of routing control in the network. To solve this problem, the proposed IP is to use an expert system, built on the basis of production models of submission knowledge and inference making.

A snippet of the database, rules and procedure of logical inference.

Современные пакетные радио системы (ПРС) в состоянии удовлетворять требованиям потребителей при условии достаточно стабильной связности и неизменности

топологии связи. Способность ПРС развернуться за короткое время при любых условиях и обеспечить возможность передачи больших объемов различной информации привлекает внимание служб и ведомств, которым приходится работать в сложных условиях. Примером такой ПРС является «классическая «DARPA» [1, 26-41] и другие [2].

При возникновении чрезвычайной ситуации, и её развитии, существующая система проводной и беспроводной связи может катастрофически деградировать или полностью прекратить существование. Именно поэтому остро стоит проблема использования специализированных пакетных радиосистем для спасательных формирований МЧС. Которые находятся в контейнерах, приготовленных заранее и размещённых на складах. Как сказано в [3]: «Набор должен содержать инструменты наиболее соответствующие типу ЧС (пожар, наводнение и т.д.) и типовые средства связи».

В условиях чрезвычайной ситуации алгоритмы технических систем, надёжно работающие в нормальных условиях, не могут справиться - это касается и маршрутизации потоков информации. Поэтому, для решения задачи пытаются применить, в том числе, и элементов методов из смежных наук [4].

В настоящее время маршрутизация пакетов в ПРС осуществляется с использованием информации, поступающей в, в том числе, специальных служебных пакетах. Используемые в ПРС алгоритмические подходы не позволяют достичь потенциально возможного качества маршрутизации, так как они всегда используют устаревшую информацию о связности, качестве канала и т.д. Решение проблемы сетевого управления по эффективному использованию ресурсов сети остается ниже потенциально возможного, по причине сложности учета, формализации и использования дополнительной информации о состоянии ПРС.

Можно выделить более 50 параметров, влияющих на маршрутизацию: данные поэлементной оценки состояния пакетной радиоустановки (ПРУ), результаты контроля параметров среды, высоты антенны, информация о (из) поступающих пакетов, а также управляющие и информационные (администраторские) действия оператора сети и т.д.

Существуют два метода маршрутизации (и их разновидности): волновой, двухпунктовый, каждый из которых применим в определенных условиях. В ПРС используется оба метода. Но используемые алгоритмы не в состоянии адекватно реагировать на все особенности передачи пакетов в сложной ситуации, поэтому необходимо эффективно организовать динамическую смену методов маршрутизации в зависимости от обстановки, что позволит передавать потоки информации с требуемым качеством.

По рассматриваемому методу маршрутизация осуществляется каждой ПРУ, входящей в группу, по критерию: вхождение в единый слой относительно станции источника пакета. Любая ПРУ должна иметь возможность инициализировать в пределах группы смену метода маршрутизации в соответствии со сложившейся обстановкой. Принятие решения о выборе метода маршрутизации возлагается на экспертную систему (ЭС), вводимую в состав каждой ПРУ, для которой в качестве фактов, для вывода новых знаний, используются данные контроля параметров сети и ПРУ. Применение ЭС обеспечивает возможность собирать все потенциально полезные данные без оказания влияния на характеристики сети.

ЭС ПРУ, определив необходимый метод маршрутизации, подает заявку об его установлении. ПРУ включает механизм увязки перехода. Время изменения метода маршрутизации измеряется в задержках на пересылку заявок между станциями ПРС. Распространение заявок о смене ограничивается пределом группы. Факт получения запроса о смене интерпретируется как появление «проблемного места», и в таблице соседей ставится маркер, рекомендующий снижать нагрузку на станцию, инициализирующую смену, так как процесс маршрутизации должен сопровождаться изменением потоков в сети, не допускающим ее перегрузку.

Пример построения базы знаний ЭС

Особенности методики построения баз знаний для ЭС рассмотрены в [5]. Проведенный анализ способов и средств представления знаний показал, что наиболее приемлемыми для ПРС являются продукционные модели представления знаний и вывода решений [6].

Продукционная система ПРУ состоит из базы данных (рабочего пространства); набора продукционных правил вида условие – действие; интерпретатора, определяющего продукцию для дальнейшего действия над ней.

Порядок перехода от одного правила к другому определяет стратегию вывода. Исходя из специфики ПРС, наиболее подходит стратегия прямого вывода. При прямом выводе отправной точкой служат представленные данные, в нашем случае данные параметрического состояния ПРС и ПРУ (табл. 1). В результате механизма логического вывода из базы правил (табл. 2) выбираются те правила, левые части которых истинны. Процесс вывода повторяется до тех пор, пока не остается ни одного правила, которое может быть выполнено; сработавшие правила временно исключаются из рассмотрения. Пример выполнения цепочки прямого логического вывода показан в таблице 2.

В ходе логического вывода потребуется не только правила-заключения, но и правила-действия в виде команд на проверку правильности вывода (продукция 3, правило 02). На основе данных, поступающих в ЭС, и правил вывода можно составить правила в формате продукционной экспертной системы.

Таблица 1 - Данные, поступающие в ЭС

Условное имя	Порядок поступления в ЭС	Словесное описание	Источник информации
А	1	Принятая мощность не норма	ПРУ
Е	2	Флаг речевого пакета	Поступивший пакет
Б	3	Качество канала не норма	ПРУ
Г	4	Уровень помех не норма	ПРУ
Д		Двухпунктовый метод маршрутизации	ЭС
В1, В2		Волновой метод маршрутизации	ЭС
О1		Работа двигателя	Оператор
И	5	Наличие многолучевого накопления	ПРУ
О2	6	Наличие движения ПРУ	Оператор

Таблица 2 - Правила логического вывода

База правил	Применяемое правило	База данных
1: А&Е→Д 2: Д&Г&Б→В1 3: В1 →О1 4: В1&И→В2 5: О2 →В2	А&Е→Д Д&Г&Б→В1 В1 →О1 В1&И→В2 О2 →В2	А,Е А,Е,Д А,Е,Д, Г,Б А,Е,Д, Г,Б, В1 А,Е,Д, Г,Б, В1, И,О2

ПРАВИЛО 01
ЕСЛИ принятая мощность не норма
И флаг речевого пакета
ТО ЭТО вид маршрутизации двухпунктовый
{На этом этапе ЭС контролирует работу группы}.
ПРАВИЛО 02
ЕСЛИ принятая мощность не норма
И уровень помех не норма
И флаг речевого пакета
И качество канала норма
ТО ЭТО установить волновой вид маршрутизации, проверить работает ли двигатель
{ЭС получает дополнительную информацию, на основании которой делается вывод, что источник помех – находящийся рядом двигатель, и выдает запрос оператору так ли это. В результате смены метода маршрутизации соседи снижают нагрузку на канал связи}.
ПРАВИЛО 03
ЕСЛИ Правило 02
И многолучевое накопление
ИЛИ началось движение
ТО ЭТО метод маршрутизации волновой.

Предположение, что станция располагается на движущемся транспортном средстве, подтверждается как оператором, так и появлением многолучевого накопления сигнала. Следовательно, заранее перейдя на волновой метод маршрутизации и перераспределив потоки, ПРУ приблизилась к решению основной задачи маршрутизации: обеспечение передачи заданного информационного потока с требуемым качеством.

Алгоритмы двухпунктового метода маршрутизации, не использующие ЭС, менее чувствительны, чем механизм логического вывода ЭС, и не в состоянии различать ситуацию в сети, следовательно, уже на этапе «Правило 01» канал считался бы потерянным. ЭС, учитывая специфику абонента, расположения ПРУ, качества канала, оставляет данный канал для использования. Реакция оператора сети решающей роли не играет, ЭС для него фокусирует внимание на главных вопросах, представляющих интерес.

Представленный пример отображает основные связи между параметрами ПРС и способами маршрутизации, показывает структуру и место ЭС, определяет правила корректности и непротиворечивости продукционной сети, удаляет неопределенность, вызванную расплывчатостью информации о состоянии параметров ПРС.

Оболочка предложенной экспертной системы была реализована в виде специального программного обеспечения. Имитация механизма логического вывода на основе вышеперечисленного формального описания подтвердила корректность предложенного подхода. Оболочка позволяет отслеживать временные характеристики реакции ЭС, необходимые для моделирования фрагмента ПРС [7].

На этапе эксплуатации использование экспертной системы в маршрутизации позволяет предупреждать перегрузки в линиях передачи информации, тем самым повышая производительность ПРС.

Литература:

1. Джубин ДЖ., Торной ДЖ.Ж. Протоколы пакетной радиосети DAPA/ТИИЭР. 1987. Е.75. №1.

2. Комашинский В.И., Максимов А.В. Системы подвижной радиосвязи с пакетной передачей информации. Основы моделирования. – М. Горячая линия – Телеком, 2007.- 173с.: ил.

3. Зверев А.П., Рыбалко И.П., Болдырихин Н.В. Выбор пути и распределение сил, средств и систем связи при совершении марша для устранения чрезвычайной ситуации. Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики, часть I. - Ростов-на-Дону.: СКФ МТУСИ, 2015.

4. Елисеев А.В., Жуковский А.Г., Овсянников С.Н. Обоснование критерия обнаружения манёвра в задаче динамической фильтрации информационного процесса. Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. 2015. № 1. С. 358-362.

5. Информационный ресурс *URL:http://www.//studopedia.net*

6. Джарратано, Джозеф, Райли, Гари. Экспертные системы: принципы разработки и программирование, 4-е издание.: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007.-1152с.: ил.

7. Манин А.А., Сосновский И.А., Герасименко В.Е. Направления развития специального программного обеспечения «Интерактивная среда для изучения и моделирования процессов маршрутизации в IP-сетях». Информационные технологии в науке и образовании. Материалы конференции. Международная научн.-практ. конференция, март-апрель 2014 г. – М.: Изд-во НОУ ИКТ, 2014.

К.А. Санникова, Н.И. Ильиных

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» Уральский технический институт связи и информатики (филиал), г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: электромагнитные волны, электромагнитное излучение, здоровье, человек.

Электромагнитное излучение встречается повсюду, например, мобильный телефон, *микроволновые печи, компьютеры,* телевизор и т.д. В настоящей работе представлено понятие электромагнитных волн, показано, как электромагнитное излучение влияет на организм человека. Показано, что необходимо, по возможности, экранировать источники электромагнитного излучения и стараться свести к минимуму его воздействие.

Приведено описание нескольких экспериментов, проведенных учеными, о влиянии электромагнитного излучения на человека.

Основываясь на статья ведущих исследователей, можно сделать вывод, что влияние электромагнитных волн приносит колоссальный вред окружающей среде и организму человека.

K.A. Sannikova, N.I. Il'inykh

ELECTROMAGNETIC WAVESIMPACT ON THE ENVIRONMENT AND THE HUMAN BODY

Urals Technical Institute of Communications and Informatics
a branch of Siberian State University of Telecommunications and Informatics,
Yekaterinburg, Russia

Keywords: electromagnetic waves, electromagnetic radiation, health, people.

Electromagnetic radiation is everywhere, for example, mobile phones, microwave ovens, computers, television, etc. The paper treats electromagnetic waves concept, electromagnetic radiation influence on the human body. Discussed is the need to escape sources of electromagnetic radiation and try to reduce its exposure to a minimum.

Described are a few experiments, conducted by scientists studying an effect of electromagnetic radiation on humans.

Based on the articles of researchers, it can be concluded that the influence of electromagnetic waves brings adversely affect both the environment the human body.

Электромагнитные волны представляют собой процесс последовательного, взаимосвязанного изменения векторов напряжённости электрического и магнитного полей, направленных перпендикулярно лучу распространения волны, при котором изменение электрического поля вызывает изменения магнитного поля, которые, в свою очередь, вызывают изменения электрического поля.

Электромагнитные волны – неизбежные спутники бытового комфорта. В Швеции "электромагнитную аллергию" считают заболеванием, хотя Всемирная организация здравоохранения пока классифицирует такую реакцию организма как "возможное заболевание". Среди его симптомов – головная боль, хроническая усталость, расстройства памяти.

Как действует электромагнитное излучение? Все работающие электроприборы (и электропроводка) создают вокруг себя электромагнитное поле, которое вызывает движение заряженных частиц: электронов, протонов, ионов или молекул-диполей. Клетки живого организма состоят из заряженных молекул – белков, фосфолипидов (молекул клеточных мембран), ионов воды – и тоже обладают слабым электромагнитным полем. Под влиянием сильного электромагнитного поля молекулы, обладающие зарядом, совершают колебательные движения. Это даёт начало целому ряду процессов: как позитивных (улучшение клеточного метаболизма), так и негативных (например, разрушение клеточных структур).

Проведя сотни экспериментов, российские ученые установили, что более всего подвержены влиянию растущие ткани, эмбрионы. "Выяснилось, что электромагнитные поля влияют также на нервную и мышечную ткани, могут провоцировать неврологические нарушения и бессонницу, а также сбои в работе желудочно-кишечного тракта, – объясняет Нина Рубцова. – Они меняют и частоту сердечных сокращений, и артериальное давление". Разумно по возможности экранировать источники электромагнитного излучения и стараться свести к минимуму его воздействие. [1, С.1].

Электромагнитное излучение встречается повсюду, например, мобильный телефон – непременный атрибут современного человека. Пользуясь мобильным телефоном, мы подвергаем электромагнитному излучению свой головной мозг и находящиеся во внутреннем ухе сложные нервные образования, обеспечивающие нормальную деятельность слухового и вестибулярного анализаторов, а также сетчатку глаз [2, С.464].

Микроволновые печи, разумеется, также несут большой вред для человека. Вся пища, которая проходит через микроволновую печь, провоцирует изменения в крови. Уровень гемоглобина уменьшается, а общее количество белых клеток и уровень холестерина увеличивается. Количество лимфоцитов уменьшается.

Опираясь на статью “Сравнительное исследование пищи, приготовленной традиционным способом и с помощью микроволновой печи”, опубликованную Raum & Zelt в 1992 году [3, С.3], *ученые провели опыт на 8 добровольцах. Для обнаружения энергетических изменений в крови была задействована люминесцентная (светоизлучающая) бактерия. В этих бактериях наблюдалось значительное увеличение люминесценции после их взаимодействия с сывороткой крови тех людей, кто употреблял пищу подогретую в микроволновой печи.*

*Компьютеры также являются источниками электромагнитного излучения. Н*ередко при длительной работе за компьютером появляются болезненные ощущения в глазах, становится больно моргать, шевелить глазами, появляется жжение, либо ухудшается четкость зрения и двоится в глазах. С подобным явлением знакомы практически все люди, проводящие у компьютера без перерыва по нескольку часов в день, это называется "компьютерный, зрительный синдром" [4, С.125].

Каждый человек смотрит телевизор дома, на работе и не задумывается о вреде для своего здоровья. Потенциальной опасностью, которой подвергает нас телевизор, является мерцание экрана – мигание под воздействием формирующего изображение луча светящихся частиц люминофора. При просмотре телевизионной картинки такое мерцание практически неуловимо, но если на экран взглянуть боковым зрением, то оно становится хорошо заметным. Мигание частиц совпадает с частотой смены кадров: чем ниже частота – тем опаснее для здоровья. В первую очередь, страдает зрение и, в частности, сетчатка глаза. Как известно, внутри телевизионной трубки содержится вакуум. Из-за давления наружного воздуха или механического повреждения экрана может взорваться. Специальный металлический бандаж в какой-то степени должен обезопасить наш телевизор от взрыва, однако он окажется бесполезным перед сильным ударом по экрану. Нужно быть острожным – разлетевшиеся осколки телевизионной трубки могут серьезно ранить [5, С.2,3].

Ученые из Швеции на Международной конференции «Мобильная связь и головной мозг», представили результаты экспериментов. Проанализировав влияние электромагнитных полей сотовой связи у 1617 пациентов в возрасте 20-28 лет, которые были разделены во время исследования на 5 групп с разницей в 10 лет. Анализ различий между группами показал повышенный риск развития опухолей в 20-29 лет [6, С.688].

Группа исследователей под руководством доктора Майкла Рипачелли провела эксперименты по облучению лабораторных животных импульсно-модулированным радиочастотным сигналом 900 МГц (один из наиболее распространенных стандартов сотовой связи) [7, С.496]. Около 100 мышей-самок в ходе эксперимента облучали дважды в день в течение 30 минут. Через полтора года 43 процента облученных животных заболело лимфомой.

Шведские ученые (профессор Л. Салфорд) зарегистрировали при исследовании на молодых крысах, которых облучали электромагнитными полями мобильного телефона в течение двух часов, повышение проницаемости гематоэнцефалического барьера к белку альбумину и гистохимические изменения в нервных клетках головного мозга [8, С.496].

Основываясь на статьи научных исследователей, можно сделать вывод, что влияние электромагнитных волн приносит колоссальный вред окружающей среде и организм человека, чем пользу. Каждый человек пользуется всевозможными источниками электромагнитных волн, не задумываясь о том, чем он может заболеть.

Для того, чтобы риск заболеваний уменьшился, нужно ограничить себя от чрезмерного использования электромагнитных волн.

Литература

1. Редичкина О. Psychologies №20 `07 – 1с.

2. Бехтерева Н.П. Лечебная электрическая стимуляция мозга и нервов человека, изд.: АСТ, 2008 г. – 464 с.

3. Ковалько В.И. Здоровье сберегающие технологии: школьник и компьютер.-М.: ВАКО, 2007.-125с.

4. Пестриков В.М. Выжми все из мобильного телефона. Серия: Внесерийная; изд.: ВНУ – Спб, 2008 г. – 207 с.

5. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие в 3-х т. Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 3-е изд. испр. – М.: Наука, Гл.ред. физ-мат.лит., 1988.-496 с.

6. Репин Т. Как излучение телевизора влияет на нас, изд. Русская семерка, 2014г. – 2,3 с.

***А.М. Северьянов, В.В. Ершов, *Н.В. Руденко**

УПРАВЛЕНИЕ ИСТОЧНИКАМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ БАЗОВОЙ СТАНЦИИ СИСТЕМЫ ПОДВИЖНОЙ СВЯЗИ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия
*Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: процесс преобразования энергии, альтернативные источники электроэнергии, автономная энергетическая установка, аккумуляторная батарея, солнечная батарея ветросиловая энергоустановка, энергоресурс, датчик текущего значения мощности, блок памяти, программатор, датчик текущего значения требуемой мощности.

Эффективность реализации энергопреобразовательных процессов является крайне важной для всех первичных источников электроэнергии. Особую актуальность этот показатель приобретает для источников в составе автономных систем электропитания, в частности, для электроснабжения приемников базовых станций системы подвижной связи. Изменение множества параметров окружающей среды и внутри приборного контейнера, изменение нагрузочных эксплуатационных режимов оказывает негативное влияние на технико-экономические характеристики такой станции. Мониторинг важнейших параметров факторов, влияющих на работу источников электроэнергии в составе станции и их учет, позволяет формировать алгоритмы оптимального управления источниками и повышать её эффективность. Это позволяет в конечном итоге увеличивать автономность станции для решения задач практики.

***A.M. Severyanov, V.V. Ershov, *N.V. Rudenko**

MANAGEMENT SOURCE OF ELECTRICAL ENERGY IN THE AUTONOMOUS SYSTEM POWER BASE MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia
*Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: energy conversion process, alternative energy sources, an autonomous power plant, battery, solar cell power plant wind power, energy, power current sensor values, the memory unit, the programmer, the current value of the required power sensor.

Efficiency of energy conversion processes is extremely important for all primary energy sources. Of particular relevance to this figure assumes sources consisting autonomous power systems, in particular for mobile communication power supply system base station receivers. Changing the set of environmental parameters inside the instrument container, changing load operating conditions have a negative impact on the technical and economic characteristics of

such a station. Monitoring of the most important parameters of the factors affecting the work of energy sources as part of the station and their account, allows you to create an optimal source control algorithms and to improve its efficiency. This allows the ultimate station to increase autonomy for solving practice.

Постановка задачи. Процессы преобразования различных видов энергии в электрическую энергию вне зависимости от условий реализации сопровождаются неизбежными потерями. Это как следствие приводит к снижению эффективности энергоустановок. Изменяющиеся во времени условия реализации процесса преобразования энергии, негативно сказываются на нем и снижают эффективность преобразования даже для установок стационарного исполнения.

Для энергоустановок автономного электроснабжения требование повышения эффективности преобразовательных процессов энергии оказываются особенно актуальными, поскольку время их непрерывной работы зависит от ограниченных запасов ресурсов для реализации возможности энергопреобразования.

Как правило, энергоустановки таких объектов выполняются на базе альтернативных источников электрической энергии [1,2,3]. Эти источники для преобразования могут использовать энергию солнца, ветра, энергию атома и т.д. Наиболее приемлемыми с точки зрения охраны окружающей среды считаются автономные энергетические установки, использующие энергию ветра – ветросиловые установки (ВЭУ), энергию солнца в виде солнечных батарей (СБ) и энергию аккумуляторных батарей (АКБ). В качестве гарантированного источника в таких энергоустановках, как правило, используется дизель - электрическая установка (ДЭУ) с ограниченным, запасом топлива и других вспомогательных жидкостей для ее работы.

Наиболее существенным в таких энергоустановках является неопределенность текущих значений энергии ветра и солнца, а также зависимость технико-экономических характеристик ДЭУ от условий реализации энергопреобразовательного процесса и ограниченность энергоресурсов для обеспечения функционирования. Поэтому задача оптимизации энергопреобразовательных процессов на таких установках является крайне актуальной, поскольку она нацелена на увеличение времени автономной работы станции.

Материалы исследования. Одним из возможных путей решения этой задачи является формирование алгоритма управления энергоустановкой станции с учетом наиболее существенных факторов, влияющих на протекание энергопреобразовательных процессов в источниках станции. К таким факторам относятся: температура наружного воздуха и внутри приборного контейнера станции; атмосферное давление; относительная влажность; диапазоны колебаний температуры воздуха, атмосферного давления и относительной влажности в пределах суток; скорость ветра и диапазон ее колебаний в течение суток, месяца, года; среднесуточный уровень энергии солнца и диапазон ее изменения; продолжительность и периодичность ветра в данном регионе; суточные, месячные и годовые графики нагрузки станции в регионе и т.д. Известно [4, С.24,73,103,142], что вышеперечисленные и другие факторы оказывают значительное влияние на характер протекания энергопреобразовательных процессов, а значит на выходные эксплуатационные характеристики источников электрической энергии станции.

Непрерывный контроль этих параметров позволяет формировать на их основе алгоритмы управления источниками, обеспечивающие требуемую эффективность на основе высоких технико-экономических характеристик её источников.

Схема, реализующая изложенный подход, представлена на рисунке 1. На схеме показаны основные элементы в составе источников электроэнергии (ВЭУ, СБ, АКБ, ДЭУ) с датчиками текущих значений мощности соответственно (ДТЗМ ВЭУ, ДТЗМ СБ, ДТЗМ АКБ, ДТЗМ ДЭУ), коммутаторы электроприемников постоянного и переменного тока, датчика текущего значения требуемой мощности (ДТЗМ ТМ) и система управления в

составе датчиков параметров влияющих факторов, блока памяти, программатора и решающего блока.

В ходе работы информация от датчиков текущего значения мощности ВЭУ, СБ и АКБ в решающем блоке непрерывно сравнивается с информацией от датчика текущего значения требуемой мощности электроприемников станции. При отсутствии дефицита мощности, вырабатываемой ВЭУ и СБ, режим их работы остается неизменным.

В случае дефицита мощности от этих источников по причине изменения нагрузки станции или изменения текущих значений соответствующих факторов (скорости ветра, освещенности, температуры и т.д.)в решающем блоке формируется сигнал на программатор. В программаторе хранятся алгоритмы оптимального управления источниками станции, сформированные на базе данных о текущих значениях параметров факторов, влияющих на эффективность источников станции. Эти алгоритмы корректируются в зависимости от данных, формируемых датчиками параметров влияющих факторов. Сами данные хранятся и обновляются в блоке памяти.

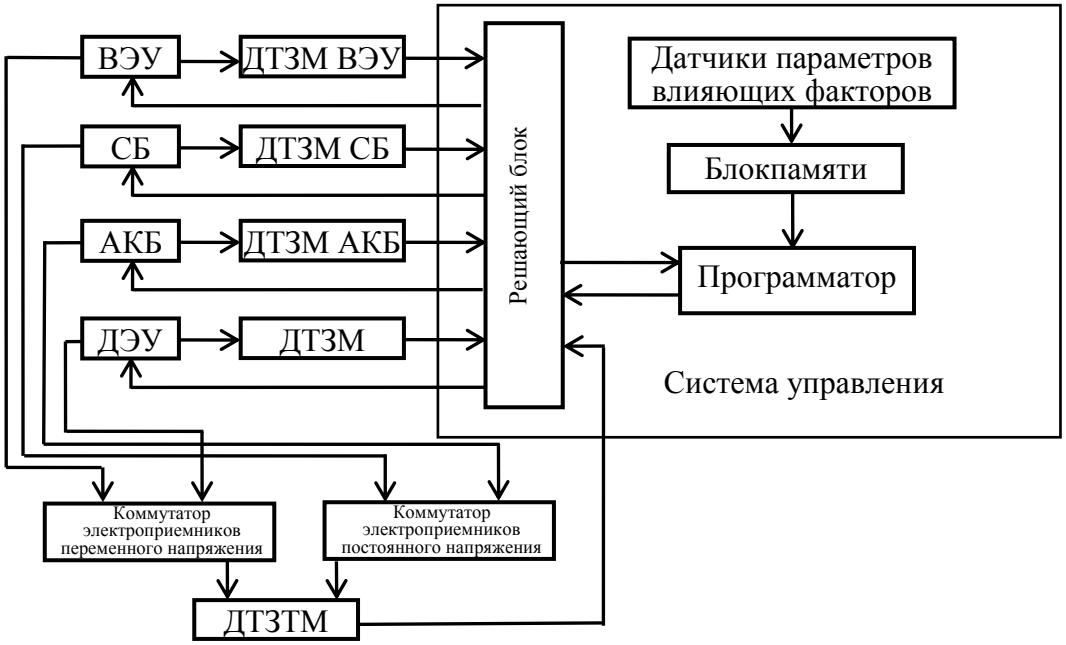


Рисунок 1- Управление источниками автономной комбинированной базовой станции системы подвижной связи

Сформированный, таким образом, в программаторе алгоритм в виде управляющего воздействия прикладывается к ВЭУ, изменяя, например, угол атаки винта или к СБ, изменяя её ориентацию для восстановления равновесия между генерирующей и потребляемой мощностями. В результате эффективность энергопреобразовательных процессов этих источников повышается.

При невозможности покрытия требуемой мощности за счет ВЭУ и СБ нагрузку принимает резервный источник – ДЭУ. При этом в решающем блоке сравниваются значения мощности ДЭУ и требуемой мощности электроприемников станции. Результатом сравнения является обращение к программатору. В зависимости от текущих значений датчиков влияющих факторов алгоритм управления ДЭУ, записанный в программаторе, корректируется и формируется управляющее воздействие на ДЭУ, обеспечивающее максимальную эффективность энергопреобразовательного процесса ДЭУ.

Вывод. Таким образом, управление источниками электрической энергии комбинированной станции на основе учета параметров влияющих факторов обеспечивает минимизацию потерь в ходе энергопреобразования и на этой основе увеличения времени её автономной работы.

Литература:
1. Альтернативные источники питания базовых станций [Электронный ресурс]: http://www.mforum.ru/090241.htm/(дата обращения 07.03.2016).
2. Ветросиловые электростанции: пути совершенствования [Электронный ресурс]:http://www.pressarchive.ru/biki/1999/04/03/311517.html (дата обращения 07.03.2016).
3. Базовая станция на солнечных батареях [Электронный ресурс]: https://habrahabr.ru/company/beeline/blog/128256/(дата обращения 07.03.2016).
4. Лебедев О.Н., Сомов В.А., Калашников С.А. Двигатели внутреннего сгорания речных судов: Учеб. для вузов. М.: Транспорт, 1990.- 328 с.

В. Семенец, М.П. Трухин

О ПОДХОДАХ К ГЛУШЕНИЮ СИГНАЛА СОТОВОЙ СВЯЗИ

Уральский технический институт связи и информатики
г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: сотовая связь, глушение сигнала, частотные диапазоны, стандарты связи.

Рассмотрены базовые представления о возможностях подавления сигналов в сотовых системах связи. Определены организационные и технические меры по индивидуальному и зональному прекращению передачи данных, представлена блок-схема специального устройства для зашумления частотного диапазона.

V. Semenets, M.P. Trukhin

ABOUT APPROACHES TO MUFFLING A SIGNAL OF CELLULAR COMMUNICATION

The Ural technical institute of communication and computer science
Ekaterinburg, Russia

Keywords: cellular communication, muffling of a signal, frequency ranges, standards of communication.

Base representations about opportunities of suppression of signals in cellular communication systems are considered. Organizational and technical measures on the individual and zone termination of data transmission are determined, the block diagram of the special device for muffling frequency range is submitted.

Мобильная связь в наше время используется повсеместно. Но все чаще возникают ситуации, когда необходимо подавить сигнал в пределах небольшого радиуса. Чтобы понять, как это можно сделать, для начала разберем общее устройство сотовых сетей. Сотовые сети устроены по принципу сот (небольших компактных областей), где в середине каждой соты находится базовая станция, которая является источником приема и передачи информационных сигналов.

Когда абонент осуществляет вызов, телефон соединяется с базовой станцией по радиоканалу. Каждая базовая станция имеет от 1 до 12 приемопередающих антенн, которые имеют свой сектор ответственности. Их задача – обеспечить качественную связь

в своем секторе соты. Чтобы обеспечить весь населенный пункт надежной связью, необходимо несколько станций, они соединяются в условный блок и подключаются к контроллеру локальной зоны. Как правило, это не более 15 базовых станций. Такие контроллеры также соединяются с главным блоком управления – центром управления мобильными услугами, который обеспечивает вход и выход на проводные и беспроводные линии связи. Если абонент находится в движении и перемещается из одной соты в другую, то этот процесс называется хэндовер, который контролируется контроллером локальной зоны.

Процесс самого звонка выглядит следующим образом: каждой SIM-карте присвоен свой специальный номер IMSI (Международный опознавательный номер абонента), который уникален для всех сотовых сетей в мире. После включения телефона именно этот номер уходит на базовую станцию, где передается на контроллер локальной сети, а далее на коммутатор. Так же в этом процессе участвует два дополнительных устройства: регистр домашних абонентов и регистр гостевых абонентов. Первый хранит уникальный идентификационные номера абонентов своей сети, а второй информацию о тех абонентах, которые используют данную сеть в настоящий момент. Передается IMSI в шифрованном виде, за что отвечает центр аутентификации.

Далее идут проверки на доступность абонента и его блокировки, в том числе и финансовые. Если все проходит успешно, то система позволяет совершить сеанс связи (рисунок 1).

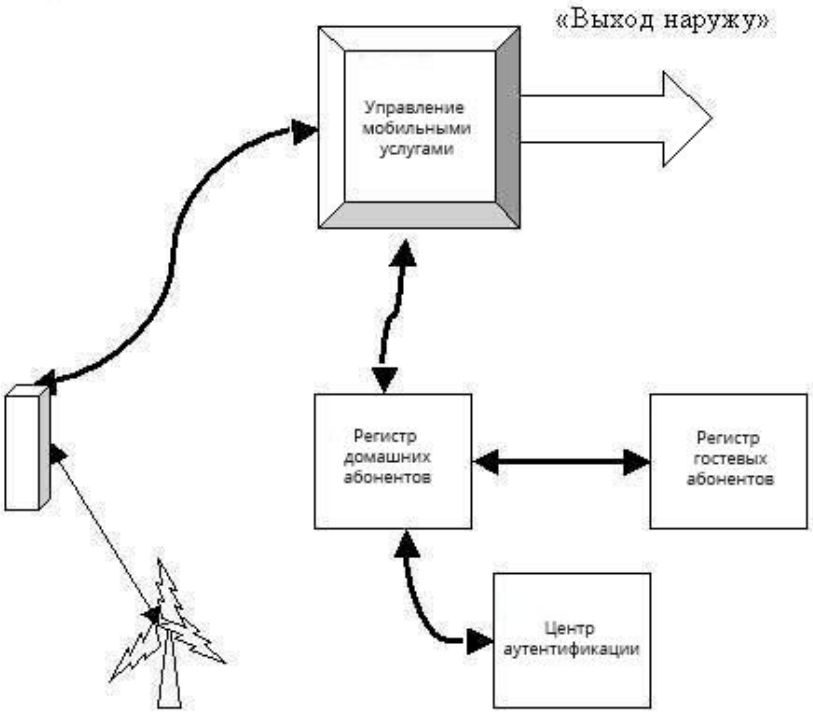


Рисунок 1 – Схема организации процедуры опознавания абонента

Один из основных стандартов, по которому работают мобильные сети связи – это технология мультидоступа с кодовым разделением каналовCDMA, в основе которой лежит ортогональное разделение сигналов. Сам принцип работы данного стандарта состоит в расширении спектра сигнала, который передает передатчик. Это расширение может производиться двумя способами, которым дали название «скачки по частоте» и «прямая последовательность».

Первый реализуется таким образом, что несущая частота постоянно меняет свое значение в некотором диапазоне в случайном порядке, но индивидуально для каждого отдельного канала связи. Под вторым методом понимается применение специализированных шумоподобных сигналов. С помощью данной технологии достигается широкополосная модуляция каждого отдельного сигнала, причем за счет того, что шумоподобный сигнал уникальный в своем роде, то и сигнал с расширенным спектром на выходе так же будет уникален.

В последствие данных действий сигнал с узкой полосой пропускания будет расширяться до всей ширины спектра той сети, которая была выделенная пользователю.

Когда сигнал доходит до приемника в нем он восстанавливается с помощь. Использования идентичного кода. В это время в приемник попадают и сигналы других пользователей, но они не проходят процедуру восстановления и поэтому воспринимаются как белый шум, так как он является наиболее “мягкой” для человеческого уха помехой и меньше всего мешающий обработке выбранного канала.

С стандарте CDMA информация, которая передается от базовой станции в эфир передается всем абонентам, но каждый понимает только ту информацию, которая предназначенная именно ему, а остальные данные фильтруются.

Данное решение возможно за счет использования функции Уолша. И в отличии от стандарта GSM, в котором используется технология система множественного доступа с разделением по времени. И принципиальным отличием является то, что несколько абонентов так же могут разговаривать на одной частоте, но в отличии от CDMA в разное время.

Стандарт сотовой системы IS-95 использует диапазон частот более экономично, но в том и другом случае эти стандарты занимают большие диапазоны частот, в которых одновременно осуществляется радиосвязь многих абонентов. Принудительное внешнее нарушение связи одного из них приводит, как правило, к нарушению связи большинства абонентов подавляемого частотного диапазона.

Пожалуй, самым эффективным способом глушения сигнала была бы персональная блокировки определенного спектра уникального IMSI кода SIM-карты абонента, но данный метод реализуем только тогда, когда точно известно, что у некоторого числа абонентов в нужном нам радиусе есть четко определенные аппараты. Это можно сделать только выдав им данные аппараты. Очевидно, что такая мера внешнего управления связью возможна только в определенных учреждениях и то крайне сомнительна, так как всегда есть вероятность использования стороннего аппарата. Поэтому данный способ глушения сигнала не имеет перспективы развития и на практике не применяется.

Основным способом глушения сигнала в настоящее время является его подавление в определенном диапазоне частот. Чтобы создать подобное устройство, понадобятся 2 основных элемента, а именно: генератор частоты в GSM- и CDMA-диапазонах и управляемый напряжением ВЧ-усилитель. Задача генератора – создать сигнал такой частоты и формы, чтобы он заполнял нужные нам диапазоны. Поскольку диапазонов частот несколько, то и генераторов должно быть необходимое количество. Заметим, именно это один из ключевых факторов, отличающий хорошую «глушилку» от плохих. Очень важна также мощность передатчиков, которая должна быть достаточной для покрытия требуемой зоны подавления сотовой связи.

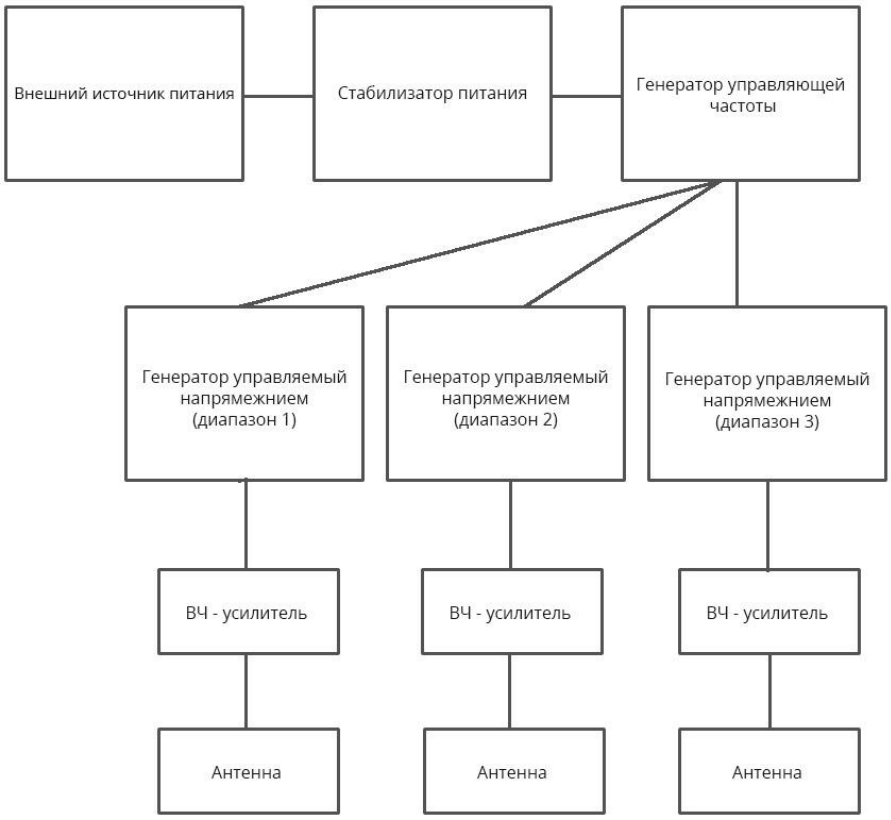


Рисунок 2 – Пример устройства зашумления сети сотовой связи

При работе такого генератора сначала происходит формирование псевдослучайной последовательности. Далее этот сигнал передается на усилитель, где усиливается, поступает на антенну, излучающую данный сигнал в пространство (рисунок 2). В результате зашумления пространства достигается существенное снижение отношения сигнал/шум, работа системы сотовой связи становится просто невозможной.

Поясним подробнее работу генератора, управляемого напряжением. Он представляет собой устройство генерирования гармонических (или специальных) колебаний, частота которых определяется величиной напряжения. Это управляющее напряжение подается, как правило, на специальный входи позволяет перестраивать генератор в требуемом диапазоне частот. Другими словами, в данном генераторе происходит преобразование напряжения, которое изменяется в нужном нам диапазоне, в значение выходной частоты в соответствующем диапазоне.

Такой подход к подавлению сигнала сотовой связи является на сегодняшний день самым распространённым. Однако, чтобы покрыть большой радиус, он требует достаточно мощный передатчик, что приводит к увеличению его габаритов и стоимости. Также существенным недостатком такого подхода является подавление абсолютно всех телефонных аппаратов без исключения, что зачастую не всегда возможно.

Подводя итог, можно сказать, что на сегодняшний день устройства подавления сигналов работают достаточно эффективно, но им не хватает избирательности.

Литература:

1. [Электронный ресурс] Электрон.журн. 2008. URL: http://www.mobile-networks.ru
2. [Электронный ресурс] Электрон.журн. 2015. URL: https://ru.wikipedia.org/
3. [Электронный ресурс] Электрон.журн. 2010. URL: cyberleninka.ru/
4. Берлин А.Н. Сотовые системы связи: Учебное пособие. М.: Бионом,2009

С.В. Соколов, * В.Д. Меерович, * О.И. Соколова

ВЫСОКОТОЧНОЕ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ СПУТНИКОВЫХ И ТРЕКЕРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия
*Ростовский Государственный университет путей сообщения, г. Ростов-на-Дону

Ключевые слова: нелинейное оценивание, навигационные параметры, спутниковые и трекерные измерения

Решена задача высокоточного оценивания навигационных параметров подвижного объекта за счет исключения наиболее существенных измерительных помех при комплексировании спутниковых и трекерных навигационных измерений и применения методов нелинейной фильтрации.

S.V. Sokolov, *V.D. Meerovitch, *O.I. Sokolova

HIGH-PRECISION POSITIONING OF OBJECTS ON THE BASIS OF COMPLEX SATELLITE AND TRACKER MEASUREMENTS

NCB MTUCI, Rostov-on-Don
* Rostov State Transport University, Rostov-on-Don

Keywords: non-linear estimation, navigation parameters, satellite and tracker measurements

The problem of high-precision estimation of navigation parameters of the mobile object by eliminating the most significant measurement noise for Complex satellite and tracker navigation measurements and application of non-linear filtering techniques is solved.

Введение. В настоящее время при решении навигационной задачи подвижных объектов на основе спутниковых измерений используются или различные модификации метода наименьших квадратов (МНК), или разнообразные варианты фильтра Калмана [1, с.34;2,с.56]. МНК используется для определения решения на текущий момент времени (мгновенное позиционирование), а фильтр Калмана – для сглаживания траектории движения и устранения «выбросов» координат относительно оцениваемой траектории движения.

1.Постановка задачи. Проанализируем принципиальную возможность построения универсальных алгоритмов динамического нелинейного стохастического оценивания навигационных параметров по спутниковым измерениям для любых подвижных объектов.

В наиболее общем случае информационный сигнал доплеровских измерений (псевдоскорость) Z_V может быть представлен следующим образом [1, с.34;2,с.56;3]:

$$Z_V = [\,(\xi_c - \xi)(V_{\xi c} - V_\xi) + (\eta_c - \eta)\;(V_{\eta c} - V_\eta) + (\zeta_c - \zeta)(V_{\zeta c} - V_\zeta)\,] \times$$
$$\times\,(\sqrt{(\xi_c - \xi)^2 + (\eta_c - \eta)^2 + (\zeta_c - \zeta)^2}\,)^{-1} + W_{Z_V}\,, \qquad (1)$$

где ξ_c, η_c, ζ_c – известные координаты спутника в гринвичской СК (ГСК), ξ, η, ζ - текущие координаты объекта в ГСК, $V_{\xi c}, V_{\eta c}, V_{\zeta c}$ - известные проекции вектора скорости спутника на оси ГСК, V_ξ, V_η, V_ζ - проекции вектора скорости объекта на оси ГСК, W_{Z_V} - стохастическая марковская помеха, обусловленная различными погрешностями измерения. Далее полагаем также, что для объекта существует возможность приема т.н. трекерных измерений - сигналов псевдоскорости и псевдодальности от базовой станции до объекта, передаваемых с базовой станции на объект [4,с.2]. В связи с этим,

сформулируем поставленную задачу как задачу синтеза динамических алгоритмов нелинейного оценивания навигационных параметров подвижных объектов, инвариантных к их виду и характеру движения, на основе комплексирования спутниковых и трекерных измерений.

2.Инвариантная непрерывная модель изменения навигационных параметров объекта. Для решения этой задачи рассмотрим уравнение (1). Относительно вектора скорости объекта его можно переписать в векторной форме:

$$(\varepsilon_c-\varepsilon)^T V_c-\left[(\varepsilon_c-\varepsilon)^T(\varepsilon_c-\varepsilon)\right]^{\frac{1}{2}}(Z_V-W_{Z_V})=(\varepsilon_c-\varepsilon)^T V\ , \quad (2)$$

где $\varepsilon_c=\left|\xi_c\ \ \eta_c\ \ \zeta_c\right|^T$, $\quad \varepsilon=\left|\xi\ \ \eta\ \ \zeta\right|^T$.

Очевидно, что для определения всех компонентов вектора скорости объекта $V=\dot{\varepsilon}$ приведенного уравнения, полученного по доплеровским измерениям *одного* спутника, недостаточно. Для формирования недостающих уравнений введем следующие обозначения: $\varepsilon_{ci}=\left|\xi_{c_i}\ \ \eta_{c_i}\ \ \zeta_{c_i}\right|^T$, $i=1,2,3,$ – вектор координат i - го спутника в ГСК, V_{ci} = $\left|V_{\xi c_i}\ V_{\eta c_i}\ V_{\zeta c_i}\right|^T$ - вектор скорости i - го спутника в ГСК, $Z_{V\,i}$ - сигнал доплеровских измерений i - го спутника, $W_{Z_{Vi}}$ - погрешности доплеровских измерений i - го спутника.

Для возможности определения вектора скорости объекта $V=\dot{\varepsilon}$ запишем систему уравнений, построенных уже по доплеровским измерениям *трех* спутников:

$$(\varepsilon_{c_1}-\varepsilon)^T V_{c_1}-\left[(\varepsilon_{c_1}-\varepsilon)^T(\varepsilon_{c_1}-\varepsilon)\right]^{\frac{1}{2}}(Z_{V_1}-W_{Z_{V1}})=(\varepsilon_{c_1}-\varepsilon)^T\dot{\varepsilon}\ ,$$

$$(\varepsilon_{c_2}-\varepsilon)^T V_{c_2}-\left[(\varepsilon_{c_2}-\varepsilon)^T(\varepsilon_{c_2}-\varepsilon)\right]^{\frac{1}{2}}(Z_{V_2}-W_{Z_{V2}})=(\varepsilon_{c_2}-\varepsilon)^T\dot{\varepsilon}\ ,$$

$$(\varepsilon_{c_3}-\varepsilon)^T V_{c_3}-\left[(\varepsilon_{c_3}-\varepsilon)^T(\varepsilon_{c_3}-\varepsilon)\right]^{\frac{1}{2}}(Z_{V_3}-W_{Z_{V3}})=(\varepsilon_{c_3}-\varepsilon)^T\dot{\varepsilon}\ .$$

Данная система легко допускает разрешение относительно вектора скорости объекта $V=\dot{\varepsilon}$:

$$\dot{\varepsilon}=\begin{vmatrix}(\varepsilon_{c_1}-\varepsilon)^T\\(\varepsilon_{c_2}-\varepsilon)^T\\(\varepsilon_{c_3}-\varepsilon)^T\end{vmatrix}^{-1}\left(\begin{vmatrix}(\varepsilon_{c_1}-\varepsilon)^T V_{c_1}\\(\varepsilon_{c_2}-\varepsilon)^T V_{c_2}\\(\varepsilon_{c_3}-\varepsilon)^T V_{c_3}\end{vmatrix}-\rho(\varepsilon_{c_1},\varepsilon_{c_2},\varepsilon_{c_3},\varepsilon)\ Z_{V0}+\rho\ (\varepsilon_{c_1},\varepsilon_{c_2},\varepsilon_{c_3},\varepsilon)\ W_{Z_{V0}}\right)=$$

$$=\Phi_\varepsilon(\varepsilon_{c_1},\varepsilon_{c_2},\varepsilon_{c_3},\varepsilon)(\Xi(\varepsilon_{c_1},\varepsilon_{c_2},\varepsilon_{c_3},V_{c_1},V_{c_2},V_{c_3},\varepsilon)\ -\rho(\varepsilon_{c_1},\varepsilon_{c_2},\varepsilon_{c_3},\varepsilon)\ Z_{V0}+\rho\ (\varepsilon_{c_1},\varepsilon_{c_2},\varepsilon_{c_3},\varepsilon)\ W_{Z_{V0}}),$$

$$\varepsilon_0=\varepsilon(0),$$

и с учетом стохастического характера вектора помехи $W_{Z_{V0}}$ должна быть дополнена его описанием соответствующей системой нелинейных стохастических уравнений:

$\dot{W}_{Z_{V0}}=\vartheta(W_{Z_{V0}},t)+\upsilon,$ где $\vartheta(W_{Z_{V0}},t)$ - известная нелинейная вектор-функция, υ - центрированный белый гауссовский шум (БГШ) с известной матрицей интенсивностей D_υ. Окончательно приведенные уравнения состояния объекта в векторной форме Ланжевена могут быть записаны следующим образом:

$$\dot{Y}=F(Y,t)+F_1\ \upsilon, \quad (3)$$

где $Y=\left|\varepsilon^T\ W_{Z_{V0}}{}^T\right|^T$, $Y_0=Y(0)$, $\quad F_1=\begin{vmatrix}0\\E_3\end{vmatrix}$, $\quad E_3$ - единичная матрица размерности 3.

3.Уравнения наблюдения и оценки вектора состояния объекта. Далее необходимо получить, следуя [2,с.283;5,с.172], уравнение наблюдателя за вектором Y . Для этого воспользуемся сигналами кодовых измерений Z_R (псевдодальностей), которые в общем виде могут быть записаны как:

$$Z_R = \sqrt{(\xi_c-\xi)^2+(\eta_c-\eta)^2+(\zeta_c-\zeta)^2} + c(\Delta\tau-\Delta T)+W_{II}+W_T+W_R\,, \quad (4)$$

где C - номинальное значение скорости света в вакууме, $\Delta\tau$ - погрешность часов приемника, ΔT - погрешность часов спутника, W_{II}, W_T - погрешности, обусловленные прохождением радиосигнала через ионосферу и тропосферу, W_R - погрешности, включающие аппаратурные погрешности приемника объекта и передатчика спутника, погрешности многолучевости и случайные погрешности измерения.

Существующие алгоритмы компенсации погрешностей, несмотря на усложнение навигационных вычислений, обеспечивают лишь частичное подавление соответствующих помех, а дифференциальный режим не позволяет избавиться от ошибок, которые являются общими для базовой станции и объекта. Для устранения этих недостатков схему организации режима измерений предлагается изменить следующим образом. Во-первых, с базовой станции на объект передаются не поправки дальности, а просто сигнал псевдодальности от базовой станции до объекта Z_{RT} (т.н. трекерный сигнал):

$$Z_{RT} = \sqrt{(\xi_Б-\xi)^2+(\eta_Б-\eta)^2+(\zeta_Б-\zeta)^2} + c(\Delta\tau-\Delta\tau_Б)+W_{RT}\,, \quad (5)$$

где $\xi_Б,\eta_Б,\zeta_Б$ - известные координаты базовой станции, $\Delta\tau_Б$ - погрешность часов базовой станции, W_{RT} - погрешности, включающие аппаратурные погрешности передатчика базовой станции и приемника объекта, погрешности многолучевости и случайные погрешности измерения. Во-вторых, с базовой станции непосредственно транслируется на объект принятый ею сигнал псевдодальности от спутника до базовой станции $Z_{RБ}$:

$$Z_{RБ} = \sqrt{(\xi_c-\xi_Б)^2+(\eta_c-\eta_Б)^2+(\zeta_c-\zeta_Б)^2} + c(\Delta\tau_Б-\Delta T)+W_{II}+W_T+W_{RБ}\,, \quad (6)$$

где $W_{RБ}$ - погрешности, включающие аппаратурные погрешности приемника базовой станции и передатчика спутника, погрешности многолучевости и случайные погрешности измерения. В-третьих, в качестве сигнала измерения (используемого далее для наблюдения координатного вектора объекта) рассматривается не сигнал псевдодальности от спутника до объекта, а линейная комбинация Z_{R*} сигналов Z_R ,$Z_{RБ}$, Z_{RT}:

$$Z_{R*} = Z_R - Z_{RБ} - Z_{RT}\,.$$

В этом случае в соответствии с (4),(5),(6) сигнал Z_{R*} имеет вид:

$$Z_{R*} = \sqrt{(\xi_c-\xi)^2+(\eta_c-\eta)^2+(\zeta_c-\zeta)^2} + c(\Delta\tau-\Delta T)+W_{II}+W_T+W_R -$$

$$- (\sqrt{(\xi_c-\xi_Б)^2+(\eta_c-\eta_Б)^2+(\zeta_c-\zeta_Б)^2} + c(\Delta\tau_Б-\Delta T)+W_{II}+W_T+W_{RБ}) -$$

$$-(\sqrt{(\xi_Б-\xi)^2+(\eta_Б-\eta)^2+(\zeta_Б-\zeta)^2} + c(\Delta\tau-\Delta\tau_Б)+W_{RT})=$$

$$=\sqrt{(\xi_c-\xi)^2+(\eta_c-\eta)^2+(\zeta_c-\zeta)^2} - \sqrt{(\xi_c-\xi_Б)^2+(\eta_c-\eta_Б)^2+(\zeta_c-\zeta_Б)^2} -$$

$$-\sqrt{(\xi_Б-\xi)^2+(\eta_Б-\eta)^2+(\zeta_Б-\zeta)^2} + W_R - W_{RБ} - W_{RT}\,.$$

Очевидно, что комбинированный сигнал Z_{R*} свободен от погрешностей, в наибольшей степени влияющих на точность спутниковой навигации. Обозначая далее совокупность помех $W_R - W_{RБ} - W_{RT}$ как W_{RH} и аппроксимируя ее БГШ с нулевым средним и интенсивностью D_{RH}, а также учитывая, что координаты базовой станции и всех спутников известны с высокой точностью, запишем сигнал наблюдения Z_{RH} вектора координат объекта $\varepsilon = \left|\,\xi\ \eta\ \zeta\,\right|^T$ как:

$$Z_{RH} = Z_{R*} + \sqrt{(\xi_c-\xi_Б)^2+(\eta_c-\eta_Б)^2+(\zeta_c-\zeta_Б)^2} = \sqrt{(\xi_c-\xi)^2+(\eta_c-\eta)^2+(\zeta_c-\zeta)^2} -$$

$$-\sqrt{(\xi_Б-\xi)^2+(\eta_Б-\eta)^2+(\zeta_Б-\zeta)^2} + W_{RH} = H_R(\varepsilon,\varepsilon_c,\varepsilon_Б) + W_{RH}, \quad (7)$$

где $\varepsilon_Б = \left|\xi_Б \;\; \eta_Б \;\; \zeta_Б\right|^T$.

Сигнал наблюдения (7) получен на основе кодовых измерений только одного спутника, но целесообразно для увеличения информативности наблюдателя использовать при синтезе уравнений наблюдения аналогичные (7) комбинации измерений на основе измерений псевдодальностей с трех спутников:

$$Z_{RHi} = Z_{R*i} + \sqrt{(\xi_{ci}-\xi_Б)^2+(\eta_{ci}-\eta_Б)^2+(\zeta_{ci}-\zeta_Б)^2} = \sqrt{(\xi_{ci}-\xi)^2+(\eta_{ci}-\eta)^2+(\zeta_{ci}-\zeta)^2} -$$

$$-\sqrt{(\xi_Б-\xi)^2+(\eta_Б-\eta)^2+(\zeta_Б-\zeta)^2} + W_{RHi} = H_{Ri}(\varepsilon, \varepsilon_{ci}, \varepsilon_Б) + W_{RHi}, \quad i=1,2,3.$$

В этом случае размерность наблюдателя вектора *Y* увеличивается до трех:

$$Z = \begin{vmatrix} Z_{RH_1} \\ Z_{RH_2} \\ Z_{RH_3} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} H_{R1}(\varepsilon_{c_1}, \varepsilon_Б, Y) \\ H_{R2}(\varepsilon_{c_2}, \varepsilon_Б, Y) \\ H_{R3}(\varepsilon_{c_3}, \varepsilon_Б, Y) \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} W_{RH_1} \\ W_{RH_2} \\ W_{RH_3} \end{vmatrix} = H(\varepsilon_{c_1}, \varepsilon_{c_2}, \varepsilon_{c_3}, \varepsilon_Б, Y) + W, \quad (8)$$

что незначительно увеличивает вычислительные затраты, но повышает точность оценки вектора координат.

Следуя [5,с.187], уравнения (3), (8) в форме «объект-наблюдатель» позволяют записать обобщенный фильтр Калмана для вектора состояния объекта:

$$\dot{\hat{Y}} = F(\hat{Y}, t) + K(\hat{Y}, t)\left[Z - H(\varepsilon_{c_1}, \varepsilon_{c_2}, \varepsilon_{c_3}, \hat{Y})\right], \qquad K(\hat{Y}, t) = R\frac{\partial H^T(\varepsilon_{c_1}, \varepsilon_{c_2}, \varepsilon_{c_3}, \hat{Y})}{\partial \hat{Y}} D^{-1} \quad , \quad (9)$$

$$\dot{R}(\hat{Y}, t) = \frac{\partial F(\hat{Y}, t)}{\partial \hat{Y}} R(\hat{Y}, t) + R(\hat{Y}, t)\frac{\partial F^T(\hat{Y}, t)}{\partial \hat{Y}} + F_1 \, D_\upsilon F_1^T - K(\hat{Y}, t) D K^T(\hat{Y}, t),$$

где $\hat{Y}$ - оценка вектора состояния *Y(t),* $R(\hat{Y}, t)$- апостериорная ковариационная матрица.

По сравнению с применяемым в настоящее время для вторичной обработки спутниковой информации МНК [1, с.34;2,с.56] предложенный алгоритм обладает всеми известными преимуществами фильтра Калмана перед ним, вытекающими из дополнительного использования уравнений движения объекта и независимости от особенностей градиентной матрицы измерений, что позволяет повысить в целом точность определения параметров движения наблюдаемого объекта.

Заключение. Рассмотренный подход к решению задачи спутниковой навигации на основе нелинейного стохастического фильтра, инвариантного к виду объекта и характеру его движения, помимо известных преимуществ фильтра Калмана перед традиционной схемой обработки спутниковых сообщений на основе МНК, позволяет также:

- сократить минимально необходимое число спутников с 4-х до 2-х,
- убрать навигационный вычислитель с базовой станции,
- обеспечить инвариантность сигнала наблюдения координат объекта к наиболее существенным помехам спутниковых измерений .

Подобные преимущества позволяют, во-первых, значительно удешевить процесс формирования сети базовых станций, а во-вторых, повысить точность оценки текущих координат подвижных объектов независимо от характера их движения.

Литература

1. Интерфейсный контрольный документ ГЛОНАСС (5.1 редакция). - М.: РНИИ КП, 2008 г.

2. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования / Под ред. *Перова А.И., Харисова В.Н.* – М.: Радиотехника, 2010. – 800 с.

3. www.trimble.com

4. Интерактивная геоинформационная система «Сириус-навигатор» // Свидетельство о гос. регистрации программ для ЭВМ № 2010614154 от 25.06.2010г. – Животченко В.С. и др.

5. *Тихонов В. И., Харисов В. Н.* Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем. – М.: Радио и связь, 1991. – 608 с.

И.А. Сосновский, А.А. Манин, Н.В. Болдырихин

СПЕЦИАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ КОММУТАЦИИ В СЕТЯХ ETHERNET

Северо-Кавказский филиал Ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Московский технический университет связи и информатики", Россия

Ключевые слова: Сеть Ethernet, коммутатор, таблица коммутации, программное обеспечение, моделирование.

В статье описано программное обеспечение, предназначенное для моделирования работы коммутатора Ethernet. Необходимость его разработки обусловлена тем, что отсутствуют программные продукты, моделирующие работу коммутатора в автоматизированном режиме. Такой режим предполагает выполнение коммутатором всех основных функций. Однако все действия, которые производит протокол, управляющий его работой, выполняются обучаемым. Это позволяет обучаемому глубоко разобраться в процессах коммутации.

I.A. Sosnovsky, A.A. Manin, N.V. Boldyrihin

SPECIAL SOFTWARE FOR MODELING OF SWITCHING THE ETHERNET NETWORKS

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: Ethernet network switch, switch, software simulation.

This article describes a software designed for the Ethernet switch operation simulation. The need for its development due to the fact that there is no software simulating the operation of the switch in automatic mode. This mode includes a number of switch for all major functions. However, all steps that produces a control protocol carried out his work student. This allows the student to understand deeply in the switching process.

Трудность подготовки технических специалистов различных профилей связана с необходимостью преобразования теоретически полученных знаний в практическую область. При этом одним из затруднений является понимание внутренних процессов, происходящих в оборудовании. Так, для обучающихся по связным специальностям

зачастую приходится проектировать, строить и настраивать сети, реализующие пакетную технологию коммутации.

Для построения канального уровня такой сети используются коммутаторы. В связи с чем при подготовке специалистов необходимо использовать программные продукты, позволяющие моделировать их деятельность. На сегодняшний день известны такие программные продукты, как Cisco packet tracer, NetCracker Framework, и другие. Они позволяют формировать любые структуры сети, рассматривать вопросы адресации и настройки. Однако данные продукты предоставляют возможность воспринимать коммутатор как единое устройство, работающее по заложенным в него алгоритмам. Сама логика работы устройства не раскрывается, поскольку это и не требуется.

В связи с тем, что подавляющее большинство сетей канального уровня построены на базе технологии Ethernet, рассматривать целесообразно именно это оборудование.

Рассматриваемое программное обеспечение является логическим продолжением разработки серии программных продуктов, описанных в работах [1,2,3]. Поэтому основные требования к программному обеспечению унаследованы именно из них. Оформление и интерфейс также выполнялись в едином стиле, для обеспечения интуитивно понятной работы с ним.

Программа снабжена модулем, реализующим тестирование обучаемого перед проведением занятия с возможностью автоматической оценки правильности выполнения теста. Тест построен по стандартной схеме.

В разработанном специальном программном обеспечении для изучения и моделирования процессов коммутации в сетях Ethernet реализуется принцип работы обучаемого вместо коммутатора. Он предполагает три основных этапа.

На первом этапе обучаемому представляется основная форма программы, общий вид которой представлен на рисунке 1.

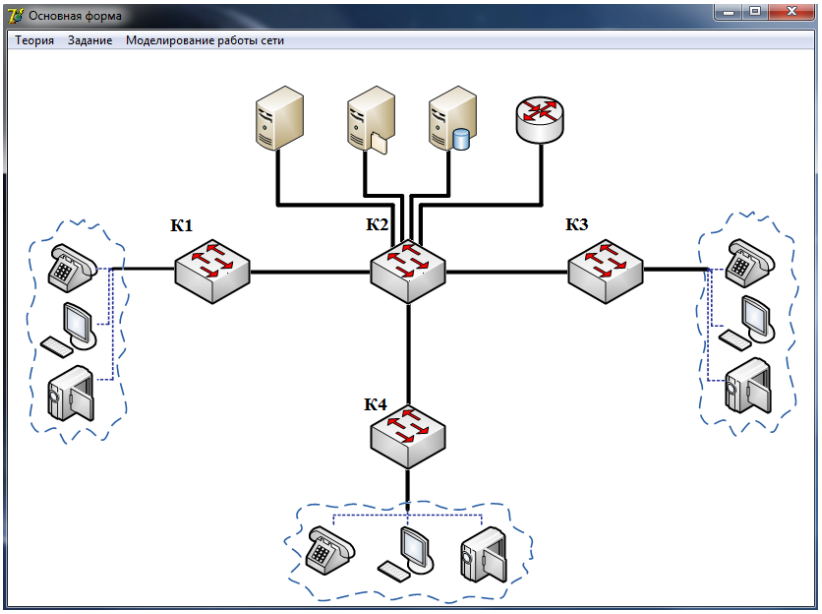


Рисунок 1 - Основная форма программы

Схема коммутационной сети фиксирована и не подлежит изменению. Она в любом случае будет состоять из трёх коммутаторов. Различие в заданиях состоит в применении различного количества оконечного оборудования. Ввод исходных данных производится в соответствии с исходными данными для выданного варианта задания и непосредственно производится в форме, определяющей подключения к коммутатору, как это показано на рисунке 2.

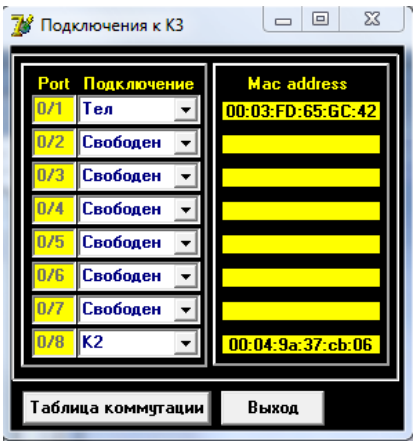


Рисунок 2 - Форма подключений

Как видно на форме, предлагается выбрать, какое устройство и к какому порту будет подключено. Выбор устройств производится из выпадающего списка. Каждому подключаемому оборудованию генерируется Mac address.

На втором этапе обучаемые производят заполнение таблицы коммутации в соответствии с информацией о подключённом оборудовании. Все действия производятся в специальной форме программы, общий вид которой представлен на рисунке 3.

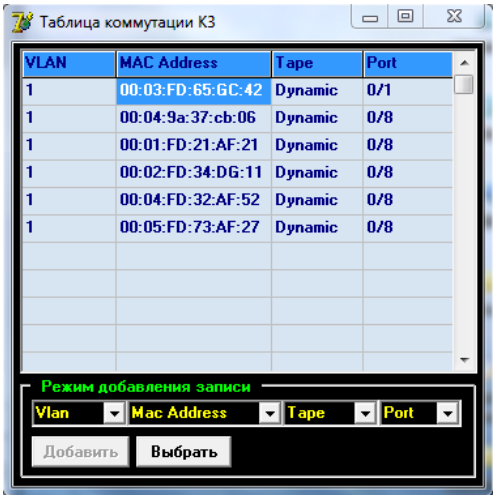


Рисунок 3 - Форма таблицы коммутации

На данной форме обучаемый по одной добавляет необходимые записи в таблицу коммутации. Ввод данных производится с использованием выпадающих списков, расположенных в зоне режима выбра записи. В выпадающих списках содержатся возможные значения рассматриваемых элементов. Так, например, в поле Mac address будут находиться адреса всего оборудования, которое подключено к сети, при этом не важно, к какому коммутатору именно оно подключено.

Для устранения ошибок, допущенных при заполнении таблицы коммутации, предусмотрена возможность стирать записи. Для этого необходимо перейти в режим удаления записи и произвести необходимые манипуляции.

При введении записи автоматическая оценка правильности заполнения сразу не производится. Поэтому если в таблице будут присутствовать ошибки, то программа их не покажет.

Такие действия выполняются для каждого коммутатора сети. После заполнения таблиц осуществляется третий этап.

Третий этап заключается в моделировании прохождения кадра Ethernet между выбранным оборудованием. Выбор маршрута продвижения кадра производится с использованием формы выбора маршрута, общий вид которой представлен на рисунке 4.

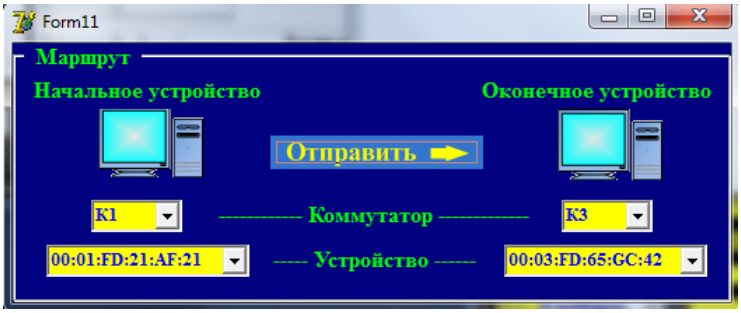


Рисунок 4 - Форма выбора направления

В данной форме выбираются коммутаторы, к которым подключены устройства, между которыми будет производиться обмен данными, и их адреса. После чего начинается непосредственная работа программы по имитации продвижения кадра. Кадр на общей схеме будет перемещаться от устройства отправителя к коммутатору. Дальнейший маршрут будет зависить от произведённых обучаемым записей в таблице коммутации. При этом, если все записи окажутся верными, то кадр достигнет получателя и будет выведена инфромация о правильном выполнении передачи между устройствами в указанном направлении. Для определения правильности всех записей обучаемому необходимо будет аналогичным образом проверить все возможные направления движения кадра.

В случае, если записи окажутся выполнены неправильно, то кадр отправится в направлении другого устройства и по его достижению будет выведена информация о совершённой ошибке. Если при приходе кадра коммутатор не обнаружит в таблице коммутации необходимых записей, то также будет выведена информация о совершённой ошибке.

Если совершена ошибка, то обучаемому придётся вернуться к просмотру таблиц коммутации и исправить ошибки в произведённых записях. После исправления ошибок потребуется повторно произвести моделирование и определить правильность записей.

Если моделирование работоспособности покажет отсутствие ошибок, то програмой будет сформирован отчёт, в котором будут указаны результаты тестирования, совершённые ошибки при выполнении работы, сколько раз потребовалось возвращаться к исправлению ошибок для их полного устранения.

Поскольку у каждого преподавателя могут быть свои критерии при оценке выполненного задания, то отчёт содержит только характеристику выполненого задания.

В качестве развития програмного обеспечения планируется создать дополнительные модули, которые будут раскрывать особенности работы IP-телефонии при соединении аббонентов и работы сетевого видеонаблюдения.

Литература:

1. Сосновский И. А., Васильченко И.О. Специальное программное обеспечение для изучения вопросов коммутации виртуальных каналов. Инфоком-2012: труды Северо-Кавказск. филиала Московск. технич. ун-та связи и информатики, 2-5 мая. / СКФ МТУСИ. – Ростов н/ Д, 2012. С. 146-149.

2. Сосновский И.А., Болдырихин Н.В., Венжега В.В. Интерактивная среда изучения и моделирования процессов маршрутизации в IP-сетях. Инфоком-2013: труды Северо-Кавказск. филиала Московск. технич. ун-та связи и информатики, 22-25 апр./ СКФ МТУСИ. – Ростов н/ Д, 2013. С. 237-240.

3. Сосновский И.А., Манин А.А., Герасименко В.Е. Интерактивная среда для изучения процессов коммутации в сетях Ethernet. Инфоком-2015: труды Северо-Кавказск. филиала Московск. технич. ун-та связи и информатики, 20-25 апр./ СКФ МТУСИ. – Ростов н/ Д, 2015. С. 268-271.

К.А. Сутягин, Л.Н. Сутягина

РЕАЛЬНОСТЬ И НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики (ПГУТИ), г. Самара, Россия

Ключевые слова: оперативные службы, контроль качества, отказы, время ожидания, нормы технологического проектирования, завышение трафика.

В работе рассматриваются реальные данные контроля качества обслуживания пользователей оперативными службами, на основании из анализа делается вывод, что качество обслуживания в пределах нормы. Контрольный расчет по нормам технологического проектирования показывает, что линий кооперативным службам должно быть в 5 раз больше. В дальнейшем выясняется причина столь значительных расхождений.

K.A. Sutyagin, L.N. Sutyagina

THE REALITY AND NORMS OF TECHNOLOGICAL DESIGNING

Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics (PSUTI), Samara, Russia

Keywords: online services, quality control, failures, waiting times, standards for technological design, the overestimation of traffic.

The work considers real data quality control customer service operational services on the basis of analysis the conclusion is made that the quality of service in the normal range. Control calculation according to the norms of technological design shows that the lines of cooperative services should be in 5 times more. In the future it turns out the reason for the significant difference.

Расчет параметров обслуживания вызовов оперативными службами

Для расчетов исходными являются статистические данные, основанные на документальном ведении учета всех вызовов, поступивших на оперативные службы. Статистические данные по нагрузке на оперативные службы. представлены в таблице 1.

Таблица 1. Статистические данные по нагрузке на оперативные службы.

Служба	Интенсивность (вызовов/сутки)	Время обработки, сек	Количество операторов	Мест ожидания
01	2000	102	4	4
02	1000	158	6	4
03	1000	210	10	4

Сначала необходимо определить вероятность отказов в немедленном обслуживании. Для этого применима, так называемая, первая формула Эрланга [1]:

$$E_V(A) = \frac{A^V / V!}{\sum_{i=0}^{V}\left(A^i / i!\right)}, \qquad (1)$$

где $A = \lambda/\mu$ - интенсивность поступающей нагрузки;

V - число обслуживающих приборов (для данной системы число операторов или входящих линий).

Поскольку статистические данные показывают количество вызовов в сутки, для расчета величины нагрузки А, следует суточную интенсивность разделить на 24, а время обработки вызова на 60. Результаты расчетов представлены в таблице 2.

Таблица 2. Расчет вероятности отказов

Служба	Нагрузка, Эрл	Вероятность отказа
01	1,97	0,09
02	1,65	0,006
02	2,29	0,0009

Вызовы, которые не были обслужены немедленно, устанавливаются в очередь, каждая служба имеет по 4 комплекта ожидания, а в том случае, если они все заняты, вызов получает отказ.

Вероятность попадания в очередь, которая рассчитывается по второй формуле Эрланга [1]:

$$D_V(A) = \frac{E_V(A)}{1 - \frac{A}{V}\left[1 - E_V(A)\right]} \qquad (2)$$

Время ожидания в условных единицах определяется по следующей формуле [13]:

$$\overline{\gamma_з} = \frac{1}{(V - A)} \quad (3)$$

Все операнды этих формул известны из формулы (1). Результаты расчетов представлены в таблице 3.

Таблица 3. Расчет вероятности ожидания в очереди

Служба	Время ожидания, у.е.в.	Время ожидания, сек	Вероятность полного отказа
01	0,49	50	0,0009
02	0,275	44	0,0006
02	0,229	48	0,0004

Очевидно, что наиболее слабым местом в составе оперативных служб является служба 01, по той причине, что она принимает вызовы для МЧС, а количество операторов меньше, чем в других службах.

Контрольный расчет по рекомендациям норм технологического проектирования

В соответствии с Нормами технологического проектирования [2], при отсутствии статистических данных, нагрузка к узлу спецслужб принимается равной 2% от возникающей на АТС нагрузки.

Принимая, что емкость исследуемой ГТС вместе с присоединенными операторами составляет около 300 тыс. абонентов, при почти стандартным соотношением абонентов квартирного и делового секторов 0,75 на 0,25.

В соответствии с [1] удельная абонентская нагрузка для квартирного сектора составляет $a_к$ = 0,03 Эрл, а для абонентов народно-хозяйственный сектор для «делового» района составляет $a_{нх}$ = 0,07 Эрл.

Величина возникающей нагрузки определяется по формуле:

$y_i = N_i \cdot a_i$, (4)

где N_i - соответственно число абонентов квартирного, делового сектора;

a_i- удельная абонентская нагрузка соответственно абонентов квартирного и делового сектора.

При использовании выше приведенных данных нагрузка на УСС составит - 240 Эрл. Согласно [1] примерно 50% этой нагрузки уходит на другие службы с укороченным набором номера. Остается 120 Эрл. Чтобы обслужить такую нагрузку с допустимой нормой потерь 0,001, необходимо 152 рабочих места [1].

Общее количество мест во всех оперативных службах, вместе с комплектами ожидания составляет - 32! При этом потери сообщения находятся в пределах нормы! В чем причина?

Это можно объяснит следующим:

1. Во-первых, нагрузка к оперативным службам от делового сектора не

больше, а как минимум в 3 раза меньше, чем от абонентов квартирного

сектора, так как время работы для большинства предприятий делового сектора составляет 8 часов, а крупные предприятия с круглосуточным режимом работы имеют собственные медсанчасти и пожарные расчеты.

Тогда получаем величину нагрузки к оперативным службам составит уже только 75 Эрл. Для обслуживания такой нагрузки с заданным качеством требуется всего 100 рабочих мест.

2. Средневзвешенное время занятия на оперативных службах можно определить по формуле:

$$t = \sum_{i=1}^{3} N_i * t_i / N , \quad (5)$$

где N_i - количество вызовов обрабатываемых *i*службой;

t_i - время обработки вызова *i*службой;

N - суммарное количество вызовов, обработанное всеми оперативными службами.

Используя формулу (5), определили, что средне взвешенное время занятия на оперативных службах составляет 133 сек, что на 26% меньше, чем рекомендовано в [2].

Поскольку нагрузка в соответствии с [1] определяется как:

$Y = \Lambda * t$, (6)

где Λ- интенсивность поступления вызовов;

t- среднее время одного занятия, принимаемое равным 180 сек.

Таким образом, при уменьшении среднего времени занятия со 180 сек. до 133сек. нагрузка к оперативным службам составит 55,5 Эрл. Для обслуживания такой нагрузки с заданным качеством требуется всего 78 рабочих мест. Значения удельной нагрузки приводятся для ЧНН, коэффициент концентрации нагрузки, в который составляет 0,15 от суточной нагрузки [2]. Для оперативных служб такое понятие, как ЧНН практически отсутствует. Существует некоторое увеличение трафика для службы СМП в вечернее и ночное время, на что у них имеется значительный запас рабочих мест. У полиции в вечернее время запас рабочих мест тоже есть. Производя необходимые пересчеты методом школьных пропорций, получаем Y=15,4 Эрл. Для обслуживания такой нагрузки с заданным качеством требуется всего 29 рабочих мест. Так что линий к оперативным службам и рабочих мест оказывается достаточным для обслуживания с за.

Литература:

1. Лившиц, Б.С Теория телефонных и телеграфных сообщений [Текст] /Б.С. Лившиц, Я.В. Фидлин, А.Д. Харкевич. М: Связь, 1971. - 287с

2. Нормы технологического проектирования. Городские и сельские телефонные сети [Текст]: РД 45.120-2000. - М.: Министерство Российской Федерации по связи и информатизации, 2001. – 128 с.

Л.Н. Сутягина, А.Л. Минаев

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ ЦЕНТРОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ ВЫЗОВОВ

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики (ПГУТИ), г. Самара, Россия

Ключевые слова: мультисервисность, центры обслуживания вызовов, длина очереди, время ожидания, интенсивность поступления вызовов, интенсивность обслуживания вызовов, вероятность отказов, потерянные вызовы.

В статье разработана обобщенная функциональная схема мультисервисного ЦОВ. Произведен расчет характеристик данной модели МЦОВ. На основе полученных расчетов в программе Mathcad построены графики зависимостей вероятностей отказа (P_n) от количества операторов МЦОВ сначала при одном значении интенсивности поступления, затем при разных значениях интенсивностей поступлений вызовов. Доказано, что при увеличении интенсивности поступления вызовов на ЦОВ вероятность отказа в обслуживании становится значительно больше, именно поэтому необходимо тщательно рассчитывать параметры ЦОВ и добиваться наименьшей вероятности отказа.

L.N. Sutyagina, A.L. Minaev

RESEARCH OF CHARACTERISTICS OF MULTI-SERVICE CENTRES OF SERVICE OF CALLS

Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics (PSUTI), Samara, Russia

Keywords: multiservice capabilities, the centres of service of calls, queue length, waiting time, intensity of inflow of calls, intensity of service of calls, the possibility of system failure, lost calls.

The article develops a generalized functional diagram of the multi-service call center. The calculation of the characteristics of this model multiservice center service call. On the basis of the calculations in the Mathcad the graphs of dependences of probability of failure (Pn) on the number of operators multi-service center in one first intensity value received, then at different values of the intensities of the earnings calls. It is proved that by increasing the arrival intensity of calls to the service center calls the probability of denial of service becomes much more, it is therefore necessary to carefully calculate the parameters of the centers and to assist in minimising the probability of failure.

Центр обслуживания вызовов (ЦОВ) – это специализированная организация или выделенное подразделение в организации, выполняющие операции по приему и обработке потока обращений, поступающих в компанию от ее клиентов [1].

Мультисервисные центры обслуживания вызовов (МЦОВ), обладающие несравненно большим набором услуг и возможностями, могут обеспечивать обработку запросов, передаваемых как по телефонным, так и по пакетным сетям (Интернету, сетям

IP-телефонии). Таким образом, МЦОВ обеспечивает обработку и распределение всех видов Интернет-запросов, сохраняя возможность распределения телефонных вызовов. Такое решение совместимо с наиболее распространенными браузерами (MS Internet Explorer, Opera, Firefox), это позволяет обрабатывать такие типы запросов, как: электронная почта; Интернет-чат; web call back – обратный вызов; web call through (VoIP) – обращение пользователя через IP-канал связи; web collaboration – одновременный просмотр страниц в Интернете оператором и пользователем. Сообщения и запросы в МЦОВ обрабатываются в универсальной очереди наряду с телефонными вызовами. Особенность обработки электронной почты связана с использованием интеллектуальных возможностей по анализу и классификации сообщений. Кроме распределения сообщений по операторам МЦОВ позволяет реализовать такие функции, как автоматический ответ на сообщения по наиболее подходящим шаблонам, автоматическая отправка подтверждения о получении сообщения. Потребность в расширении спектра предоставляемых информационных услуг постоянно растет почти во всех сферах применения ЦОВ [2]. Поэтому исследование особенностей работы МЦОВ является необходимой и актуальной научной и практической задачей.

Проведем анализ характеристик качества обслуживания в МЦОВ.

Близкими к оборудованию реальных МЦОВ являются модели СМО с ограниченным буферным накопителем - модели *M/M/v/K* [3].

Процессы поступления и обслуживания вызовов являются марковскими (без последействия), количество обслуживающих приборов (операторов) = *V*, а число мест для ожидания ограничено и равно *K* (допустим, что если время ожидания в очереди превысит заданное время, вызов будет считаться потерянным). То есть, при переполнении буфера поступающие заявки начинают теряться. Предполагается, что $K \geq V$, т.к. в противном случае некоторые обслуживающие приборы никогда бы не занимались (некоторые операторы оставались бы свободными).

Для описываемой системы интенсивность поступления заявок [1]:

$$\lambda_n = \lambda,\ n = 0,1,...,K-1, \tag{1}$$

а интенсивность обслуживания:

$$\mu_n = \begin{cases} n \cdot \mu & n = 1,2,...,\ \ v-1 \\ v \cdot \mu & n = v,\ \ v+1,...,\ \ K \end{cases} \tag{2}$$

Соотношение, определяющее вероятность заданного числа заявок в системе - *n*:

$$p_n = \begin{cases} \dfrac{\lambda^n}{n!\,\mu^n} \cdot p_0 & n = 1,2,\ \ ...,\ \ v-1 \\ \dfrac{\lambda^n}{v!\,v^{n-v} \cdot \mu^n} \cdot p_0 & n = v,\ \ v+1,\ \ ...,K \end{cases} \tag{3}$$

Можем найти вероятность:

$$P0 := \frac{1}{\sum_{n=0}^{v-1} \frac{\lambda^n}{n! \cdot \mu^n} + \sum_{n=v}^{k} \frac{\lambda^n}{v! \cdot v^{(n-v)} \cdot \mu^n}} \tag{4}$$

Таблица 1. Исходные данные

№ ЦОВ	1	2	3	4	5
Интенсивность поступления вызовов	1,0 выз/мин	1,5 выз/мин	1,5 выз/мин	5,0 выз/мин	7,0 выз/мин
Интенсивность обслуживания вызовов	0,4 выз/мин	1,0 выз/мин	1,2 выз/мин	0,3 выз/мин	1,0 выз/мин

Рассмотрим ЦОВ1 и его характеристики:

λ =1,0 выз/мин;

μ=0,4 выз/мин.

Из известного соотношения, определяющего вероятность заданного числа заявок в системе - *n*:

$$Pn(n) := \begin{cases} \left(\frac{\lambda^{n}}{n! \cdot \mu^{n}} \cdot P0 \right) & \text{if } (n < v) \\ \left[\frac{\lambda^{n}}{v! \cdot v^{(n-v)} \cdot \mu^{n}} \cdot P0 \right] & \text{otherwise} \end{cases} \qquad (5)$$

А также используя известное равенство:

$$\sum_{n=0}^{k} Pn = 1 \qquad (6)$$

Можно найти P0.

Пусть *K*=10 и определим количество операторов для первого ЦОВ, обеспечивающее среднюю задержку запроса на информационные услуги в очереди ЦОВ не более 30 секунд (0,5 минуты). Предположим, что операторов должно быть 3.

$$P0 := \frac{1}{\sum_{n=0}^{v-1} \frac{\lambda^{n}}{n! \cdot \mu^{n}} + \sum_{n=v}^{k} \frac{\lambda^{n}}{v! \cdot v^{(n-v)} \cdot \mu^{n}}} \qquad (7)$$

Вероятность того, что в системе не будет вызовов $P0 = 0.054$.

Среднее число вызовов в очереди в системе:

$$Eo := \sum_{n=v+1}^{k} [(n - v) \cdot Pnk] \qquad (8)$$

$$Eo = 1.093$$

Среднее число вызовов поступающих в систему:

$$Ev := \sum_{n=1}^{k} (n \cdot Pnk) \qquad (9)$$

$$Ev = 2.147$$

Известно, что все вызовы, поступающие на систему, когда она находится в состоянии $n = K$, теряются. Таким образом, можно высчитать вероятность отказа в обслуживании при поступлении заявки на call - центр.

$$Pnk := \left[\frac{\lambda^{k}}{v! \cdot v^{(k-v)} \cdot \mu^{k}} \cdot P0 \right] \qquad (10)$$

Вероятность отказа в обслуживании $Pnk = 0.039$ мин.

Значение вероятности отказа в обслуживании при условии, что количество операторов в call - центре равно 3.

Также действительная (эффективная) интенсивность поступления заявок в систему равна:

$$\lambda d := \lambda \cdot (1 - Pnk) \quad \lambda d = 0.961 .$$

Реальная загрузка одного оператора вычислим по формуле:

$$\mu d := \frac{\lambda d}{v}$$

$$\mu d = 0.32$$

Воспользуемся формулой Литтла для определения среднего времени ожидания обслуживания:

$$W := \frac{\sum_{n=v+1}^{k} [(n - v) \cdot Pnk]}{\lambda \cdot (1 - Pnk)} \qquad (11)$$

$$W = 1.138$$

Значение среднего времени ожидания обслуживания в секундах.

Из полученных данных видно, что среднее время ожидания обслуживания очень маленькое. Значит, есть возможность снизить количество операторов в целях экономии.

Таким же образом рассчитаем, сколько операторов необходимо на каждый из 5-ти МЦОВ.

В статье произведен расчет характеристик данной модели МЦОВ. На основе полученных расчетов в программе Mathcad можно построить зависимости вероятностей отказа (P_n) от количества операторов МЦОВ сначала при одном значении интенсивности поступления, затем при разных значениях интенсивностей поступлений вызовов. И очевидно, что при увеличении интенсивности поступления вызовов на ЦОВ вероятность отказа в обслуживании становится значительно больше, именно поэтому необходимо тщательно рассчитывать параметры ЦОВ и добиваться наименьшей вероятности отказа.

Литература:

1. Росляков, А.В. Анализ вероятностных характеристик ЦОВ при обслуживании разноприоритетных заявок [Текст] / А.В. Росляков А.В., С.В. Ваняшин // Тез. докл. XIII юбилейной Российской научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов. – ПГАТИ, Самара, 2006. - С. 25 – 26.

2. Росляков, А.В. Математическое моделирование контакт-центров [Текст] / А.В. Росляков, С.В. Ваняшин // Тез. докл. XI российской научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов. – ПГАТИ, Самара, 2004. – С. 23 – 24.

3. Росляков, А.В. Call-центры. Теоретические основы [Текст] / А.В. Росляков, С.В. Ваняшин – М.: LAMBERT Academic Publishing, 2011. – 392 с.

А.П. Сухоев, Н.И. Ильиных

ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСИИ НА ПРОЦЕСС ПЕРЕДАЧИ В ОПТИЧЕСКИХ СЕТЯХ СВЯЗИ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге

Ключевые слова: влияние, дисперсия, возникновение, мода, волокно, существование, распространение.

Проведен обзор различных видов дисперсий, причин их возникновений. Наглядно показан процесс влияния дисперсии на проходящий через оптическое волокно сигнал. Проведен анализ значений различных видов дисперсии в соответствии с длинами волн, типами и стандартами оптических волокон.

Приведены таблицы со значениями разных типов дисперсий. Сделан вывод по анализу полученных значений дисперсии.

A.P. Sukhoev, N.I. Ilinykh

THE INFLUENCE OF DISPERSION ON THE TRANSFER PROCESS IN OPTICAL COMMUNICATION NETWORKS

Urals Technical Institute of Communications and Informatics
a branch of Siberian State University of Telecommunications and Informatics,
Yekaterinburg, Russia

Keywords: effect, dispersion, appearance, fashion, fiber, existence, spread.

The review of different variances and reasons for their occurrence is presented. The influence of dispersion on the signal passage through the optical fiber is demonstrated.. The analysis of different dispersion types values in accordance with wavelength, types and standards for optical fibers has been made.

Presented are the tables with the values. The conclusion is drawn on the analysis of the dispersion values obtained.

В оптических сетях связи на процесс передачи данных оказывают влияние различные линейные и нелинейные эффекты. На сегодняшний день существует много информации о различных явлениях в оптических волокнах. Одним из наиболее важных, является дисперсия.

Дисперсией называется явление, при котором рассеиваются спектральные или модовые составляющие оптического сигнала, что приводит к уширению импульса оптического излучения при распространении его по оптическому волокну [1, С.26].

Целью настоящей работы является анализ различных видов дисперсии, причин их возникновения и значений в соответствии с длинами волн, типов и стандартов оптических волокон.

Представим явление дисперсии в виде рисунка (Рисунок 1).

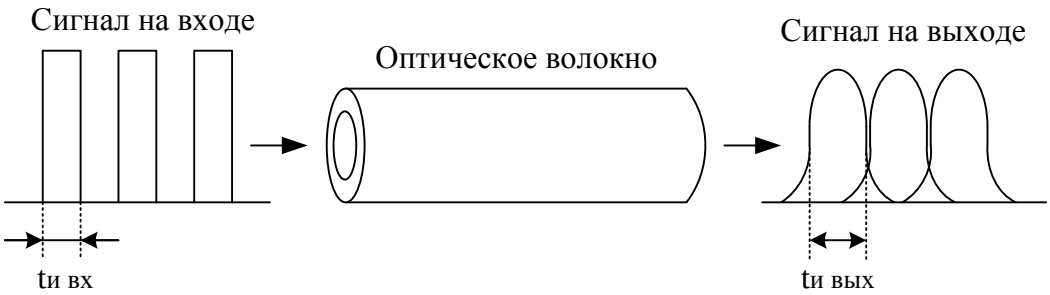


Рисунок 1. Изменение формы сигнала вследствие влияния дисперсии

Дисперсия возникает из-за некогерентности источников излучения и появления спектра, а также существования большого числа мод. Дисперсия, возникающая в следствии некогерентности, называется хроматической или частотной и подразделяется на материальную, волноводную и профильную дисперсию.

Материальная дисперсия обусловлена зависимостью показателя преломления от длины волны. Волноводная дисперсия обусловлена процессами внутри моды и характеризуется зависимостью коэффициента распространения моды от длины волны.

Дисперсия, которая возникает по второй причине, называется модовой дисперсией. Модовая дисперсия свойственна только многомодовым волокнам и обусловлена наличием большого числа мод, которые распространяются по волокну с различным временем. Это объясняется тем, что соответствующие модам лучи распространяются под разными углами, проходят различный путь по сердцевине волокна и, следовательно, поступают на вход приемника с различной задержкой [1, С.27].

Причинами возникновения профильной дисперсии могут являться поперечные и продольные малые отклонения геометрических размеров и формы волокна, такие как:

- небольшая эллиптичность поперечного сечения ОВ;
- изменение границы профиля показателя преломления;
- осевые и внеосевые провалы профиля показателя преломления, вызванные особенностями технологии изготовления ОВ.

Кроме этого, существует еще один не менее важный вид дисперсии – поляризационная модовая дисперсия (PMD).

В теории принято считать, что по одномодовому волокну распространяется только одна мода, но на практике может распространяться не одна, а две фундаментальные моды, т. е., две перпендикулярные поляризации исходного сигнала.

В идеальном волокне, в котором отсутствуют неоднородности по геометрии, две моды будут распространяться с одной и той же скоростью, как оказано на рисунке 2а. Однако в действительности волокна имеют не идеальную геометрию, что приводит к различной скорости распространения двух поляризационных составляющих мод, рисунок 2б [2, С.34].

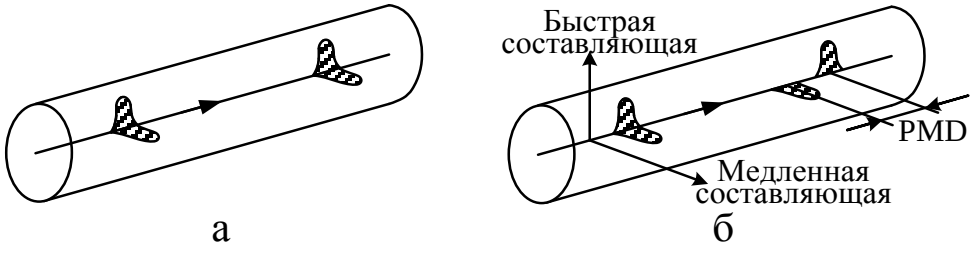


Рисунок 2. Появление поляризационной модовой дисперсии

На сегодняшний день существует множество способов уменьшения дисперсии. Придуманы различные компенсаторы дисперсии, а также изготавливаются волокна со смещенной нулевой и ненулевой дисперсией в определенную область длин волн, такие как G.653, G.655, G.656.

В таблице 1 представлены значения различных видов дисперсии на разных длинах волн [3, С.70,72,74].

Таблица 1. Значения различных видов дисперсии на разных длинах волн

Вид дисперсии	Длина волны λ, нм								
	0,6	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4	1,55	1,6	1,8
Материальная дисперсия М(λ), пс/(км·нм)	400	125	40	10	-5	-5	-18	-20	-25
Волноводная дисперсия В(λ), пс/(км·нм)	5	5	6	7	8	8	12	14	16
Профильная дисперсия П(λ), пс/(км·нм)	0	1,5	5	2,5	4	5	5,5	6,5	7,5

Проведя сравнение значений разных видов дисперсии, можно сделать вывод, что наименьшее влияние на распространение оптического сигнала производит профильная дисперсия.

Поляризационная модовая дисперсия требует проведения статистической оценки и не позволяет осуществить пассивную компенсацию ее влияния, так как она на любой длине волны сигнала одномодового волокна не является стабильной. По результатам множества исследований, поляризационная модовая дисперсия оказывает наибольшее влияние на высокоскоростные системы передачи. Исходя из этого, остается актуальным вопрос ее коррекции в оптических сетях связи.

В таблице 2 представлены дисперсионные свойства различных оптических волокон [2, С.31].

Таблица 2. Дисперсионные свойства различных ОВ

Тип волокна	λ, нм	Межмодовая дисперсия, пс/км	Удельная хроматическая дисперсия, пс/(нм·км)	Результирующая удельная полоса пропускания, МГц·км		
				Δλ=2нм	Δλ=4нм	Δλ=35нм
Многомодовое волокно 50/125	850	414	99,6	958	766	125
	1310	414	1,0	1062	1062	1050
	1550	414	19,2	1058	1044	540
Многомодовое волокно 62,5/125	850	973	106,7	441	414	114
	1310	973	4,2	452	452	450
	1550	973	17,3	451	450	384
Одномодовое волокно 8/152	1310	0	< 1,8	>120000	61000	6900
	1550	0	17,5	10600	6300	720
Одномодовое волокно 8/125	1310	0	21,2	10400	5200	594
	1550	0	< 1,7	>120000	65000	7400

Во всех стандартах оптических волокон разные виды дисперсии имеют свое значение. В таблице 3 представлены значения дисперсии в стандартах ОВ [4, 5].

Таблица 3 – значения дисперсии в стандартах ОВ.

<table>
<tr><td rowspan="2">Вид дисперсии</td><td colspan="10">Стандарт ОВ</td></tr>
<tr><td>G.651.1</td><td>G.652. A/C</td><td>G.652. B/D G.657. A1/A2</td><td>G.653. A/B</td><td>G.654. A/C</td><td>G.654. B</td><td>G.655. A</td><td>G.655. B/C</td><td>G.655. D/E</td><td>G.656. A</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Диапазон длин волн, нм</td><td rowspan="2">1295-1310</td><td rowspan="2">1258-1330</td><td rowspan="2">1258-1330</td><td rowspan="3">1525-1575</td><td rowspan="3">1525-1575</td><td rowspan="3">1525-1575</td><td>1460-1625</td><td>1460-1625</td><td>1460-1625</td><td rowspan="2">1460-1625</td></tr>
<tr><td>1530-1565</td><td>1530-1565</td><td>1530-1565</td></tr>
<tr><td>1310-1340</td><td>1525-1575</td><td>1525-1575</td><td>1565-1625</td><td>1565-1625</td><td>1565-1625</td><td>1530-1565</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Коэффициент хроматической дисперсии, пс/(нм·км)</td><td>≤ 0,105</td><td>3,5</td><td>3,5</td><td rowspan="3">3,5</td><td rowspan="3">20</td><td rowspan="3">22</td><td>-</td><td>-</td><td>2,6-6</td><td>2-8</td></tr>
<tr><td rowspan="2">≤ 375·(1590 -λ_0)·10^{-6}</td><td rowspan="2">18</td><td rowspan="2">18</td><td rowspan="2">0,1-6</td><td rowspan="2">1-10</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">1-7</td></tr>
<tr><td>-</td><td>4-8,9</td></tr>
<tr><td>Коэффициент PMD, пс/√км</td><td>-</td><td>0,5</td><td>0,2</td><td>0,5/0,2</td><td>0,5/0,2</td><td>0,2</td><td>0,5</td><td>0,5/0,2</td><td>0,2</td><td>0,2</td></tr>
</table>

Сравнив значения материальной, волноводной и профильной дисперсии в соответствии с длинами волн, можно сделать вывод, что минимальное влияние оказывает профильная дисперсия. Проанализировав значения дисперсии в соответствии с типами оптических волокон, видно, что межмодовая дисперсия в одномодовых волокнах отсутствует, так как по такому волокну распространяется только одна мода. Что касается отношения дисперсии со стандартами оптических волокон, все зависит от типов используемых систем передачи и длин волн, на которых будет передаваться оптическое излучение.

Литература:

1. Гроднев И. И., Мурадян А. Г., Шарафутдинов Р. М. Волоконно-оптические системы передачи и кабели. – М.: Радио и связь, 1993, с.26-27.

2. Убайдуллаев Р. Р. Волоконно-оптические сети. – М.: Эко-Трендз, 2001, с. 29-34.

3. Горлов Н. И., Микиденко А. В., Минина Е. А. Оптические линии связи и пассивные компоненты ВОСП. – Новосибирск: 2003, с.70-74.

4. Telecommunication standardization sector of ITU. Series G: transmission systems and media, digital systems and networks. Transmission media and optical systems characteristics – Optical fibre cables, 2007.

5. Сектор стандартизации электросвязи МСЭ. Серия G: системы и среда передачи, цифровые системы и сети. Характеристики среды передачи – Волоконно-оптические кабели, 2006.

В.Ю. Титов, Е.М. Хорольский

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАМОЧНЫХ АНТЕНН В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ МУЛЬТИКОПТЕРА

Федеральное казенное учреждение «Научно-производственное объединение «Специальная техника и связь» Министерства внутренних дел Российской Федерации, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, мультикоптер, рамочная антенна, комплексные нагрузочные элементы, диаграмма направленности.

В докладе рассматривается принцип формирования диаграммы направленности рамочной антенны с периметром, соизмеримым с длиной волны. На основе функции распределения тока в косинусоидальном приближении приводятся аналитические выражения для характеристики направленности рамочной антенны с установленными в ее провод комплексными нагрузочными элементами. Приводится пример практической реализации всенаправленной рамочной антенны с комплексными нагрузочными элементами, которая может быть использована в системе управления мультикоптера.

V.Yu. Titov, E.M. Horolsky

PROSPECTS LOOP ANTENNA SYSTEM CONTROL MULTICOPTER

The Federal government institution scientific and production association special equipment and telecoms of the Ministry of the Internal Affairs of the Russian Federation, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: drone, multicopter, loop antenna, integrated load elements, the radiation pattern.

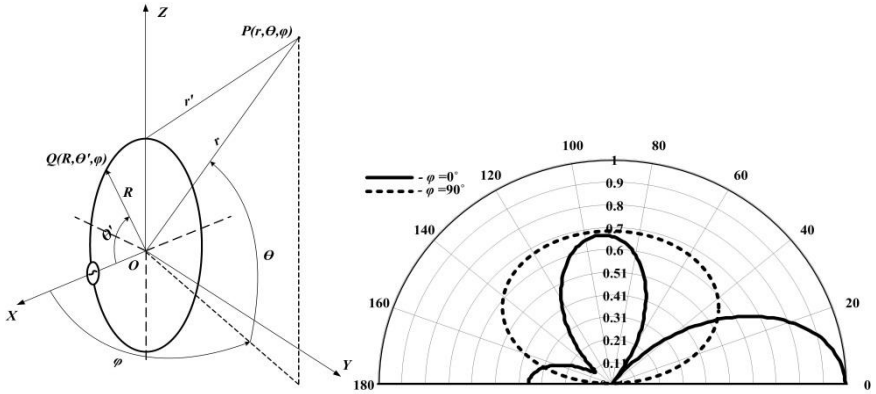
The paper deals with the principle of beam forming loop antenna with a perimeter comparable with the wavelength. On the basis of the distribution function of the current in the cosine approximation provides analytical expressions for the loop antenna directivity characteristics defined in its complex wire load elements. An example of the practical implementation of an omni-directional loop antenna with integrated load elements, which can be used in the control system multicopter

Многолетний опыт разработки и использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) является серьезным этапом развития высокотехнологичных систем с применением объектов авиации. В настоящее время на практике широкое применение получил один из классов БПЛА – мультикоптеры. Мультикоптер представляет собой летательный аппарат с произвольным количеством несущих винтов, вращающихся диагонально в противоположных направлениях.

Ввиду хаотичного перемещения мультикоптера в пространстве в составе его системы управления, как на наземном терминале, так и на самом БПЛА, применяются, в основном, ненаправленные или слабонаправленные антенны. Такие антенны просты в изготовлении и имеют малые масса-габаритные характеристики, что определяет их явное преимущество над сложными и громоздкими направленными системами. Одним из видов таких антенн являются рамочные антенны (РА). Как правило, решение задач, связанных с определением направленных свойств РА, базируется на исследовании функции распределения тока в косинусоидальном распределении. Однако как показывает практика, принятие за основу такого распределения тока справедливо только для РА, периметр которых значительно меньше длины волны.

В настоящее время в современных системах управления мультикоптерами наряду с командами управления по радиоканалу передаются сигналы телеметрии, а в большинстве случаев мультимедийные файлы и даже потоковое видео. Это в свою очередь неизбежно приводит к увеличению номинала рабочей частоты радиоканала управления до $f \geq$ 400МГц. Такое обстоятельство говорит о том, что применение в системе управления мультикоптера рамок с малым периметром по отношению к длине волны нецелесообразно, так как их практическая реализация затруднительна, а в некоторых случаях невозможна.

Решением сложившейся проблемы может быть использование в системе управления мультикоптером РА с периметром намного большем длины волны, в которых $kR = 2\pi R/\lambda = 2, 3, \ldots, n$.Сложность исследования такого типа РА объясняется тем, что с ростом длины периметра происходит перераспределение энергии электромагнитного поля, создаваемого РА в окружающем пространстве. Поэтому наиболее полная и правильная оценка направленных свойств РА требует использования функции распределения тока в более точном ее приближении. На рис. 1, *а* изображена круглая РА, помещенная в декартовую систему координат таким образом, что ее центр совпадает с центром системы координат *OXYZ*, а ее плоскость с плоскостью*XOZ* [1].



а) *б)*

Рисунок 1. Круглая рамочная антенна

а) – круглая РА, помещенная в декартовую систему координат; б) – ХН РА с электрическим размером kR=1

С учетом выражений $1/a_n = 1/a_{-n} = A_n + iB_n$ и $J_{-n}(x) = (-1)^n J_n(x)$, характеристика направленности (ХН) такой РА можно описать следующими соотношениями [2]:
в плоскости $\varphi = 0°$

$$f_\theta(\theta,0) = \left[B_0 J'(kR)_0 \left(A_n S_{-n} + B_n C_{+n}\right)\right] - i\left[A_0 J'(kR) + \sum_{n=1}^{4} J_n(kR)\left(A_n C_{+n} - B_n S_{-n}\right)\right], \quad (1)$$

$$f_\varphi(\theta,0) = 0; \quad (2)$$

в плоскости $\varphi = 90°$

$$f_\theta(\theta,90) = -\frac{\cos\theta}{kR\sin\theta}\sum_{n=1}^{4} nJ_n(kR\sin\theta)\left[A_n C_{-n} - B_n S_{+n}\right] - i\frac{\cos\theta}{kR\sin\theta}\sum_{n=1}^{4} nJ_n(kR\sin\theta)\left[A_n S_{-n} + B_n S_{-n}\right], \quad (3)$$

$$f_\varphi(\theta,90) = -\left[B_0 J_0'(kR\sin\theta) + \sum_{n=1}^{4} J_n(kR\sin\theta)\left[A_n S_{-n} - B_n C_{+n}\right]\right] + i\left[A_0 J_0'(kR\sin\theta) + \sum_{n=1}^{4} J_n(kR\sin\theta)\left[A_n C_{+n} - B_n S_{-n}\right]\right]; \quad (4)$$

где

$$S_{+n} = \sin n\left(\theta + \frac{\pi}{2}\right)\left[1 + (-1)^n\right]; S_{-n} = \sin n\left(\theta + \frac{\pi}{2}\right)\left[1 - (-1)^n\right], \quad (5)$$

$$C_{+n} = \cos n\left(\theta + \frac{\pi}{2}\right)\left[1 + (-1)^n\right]; C_{-n} = \sin n\left(\theta + \frac{\pi}{2}\right)\left[1 - (-1)^n\right]. \quad (6)$$

Из рис. 1, *б* видно, что в результате излучения, которое является основной причиной затухания тока вдоль провода, диаграмма направленности (ДН) антенны имеет большие провалы, стремящиеся к нулю. Одновременно с этим наблюдается несимметричность ДН в плоскостях $\varphi = 0°$ и $\varphi = 90°$, что затрудняет использовать РА в режиме всенаправленного излучения.

Добиться равенства излучения в двух плоскостях и скомпенсировать провалы в ДН РА можно за счет установки в ее провод по периметру комплексных нагрузочных элементов (КНЭ). Одним из известных методов по определению сопротивления излучения сложных проволочных антенн является метод моментов. Его суть заключается в том, что антенна со стоячей волной тока рассматривается как совокупность элементарных диполей с соответствующими моментами, ориентацией и индивидуальными координатами размещения в пространстве. Это дает возможность при расчете поля проволочной антенны применять методы теории антенных решеток. Расчет направленных свойств РА с КНЭ методом моментом упрощает процесс нахождения моментов тока отдельных элементов, а комплексное представление распределения тока учитывает не только закономерность изменения амплитуды тока, но и фазы тока от излучения к излучателю. Это обстоятельство особенно важно при оценке направленных и поляризационных свойств РА.

Если круглую РА представить в виде кольцевой решетки из m диполей, при этом центры диполей расположены по окружности в точках $\theta'_j = \frac{\pi}{2}(2j-1)$, где j = 1, 2, …, m, то ее ХН РА, будет иметь вид:

$$f_\theta(\theta,\varphi) = i\sum_{j=1}^{m} M_j\left(\cos\theta\cos\theta'_j + \sin\theta\sin'_j\cos\varphi\right), \quad (7)$$

$$f_\varphi(\theta,\varphi) = -i\sum_{j=1}^{m} M_j \sin\varphi\sin\theta'_j, \quad (8)$$

где $M_j = e^{ikR\cos\alpha_j}\int\limits_{\frac{2\pi}{m}(j-1)}^{\frac{2\pi}{m}j} I(\theta')d\theta'$. Тогда, в простейшем случае при сосредоточенном возбуждении РА одним генератором, функция распределения тока $I(\theta')$ определяется соотношением [3]:

$$M_j = -iQ\left(X_j + iY_j\right)e^{ikR\cos\alpha_j}, \quad (9)$$

где $X_j = 2\left[\frac{\pi}{2}A_0 + 2\sum_{n=1}^{4}\frac{A_n}{n}\sin\frac{\pi n}{m}\cos\frac{\pi n}{m}(1j-1)\right], Y_j = 2\left[\frac{\pi}{2}B_0 + 2\sum_{n=1}^{4}\frac{B_n}{n}\sin\frac{\pi n}{m}\cos\frac{\pi n}{m}(1j-1)\right]$,

$Q = \frac{V_0^e}{\pi W}$. Заменяя коэффициенты X_j и Y_j, т.е. меняя качественные и количественные характеристики КНЭ, можно получить аналитические выражения ХН практически для любой конфигурации круглой РА, при этом появляется возможность управления режимом излучения.

На основании рассмотренной выше теории управления формой ДН КНЭ в РА с периметром намного большем длины волны был разработан и изготовлен опытный образец всенаправленной антенны с рабочей частотой 1,2 ГГц, который может быть

использован в системе управления мультикоптера. Его внешний вид и формируемая им близкая к изотропной в верхнем полупространстве ДН представлены на рис. 2 [4].

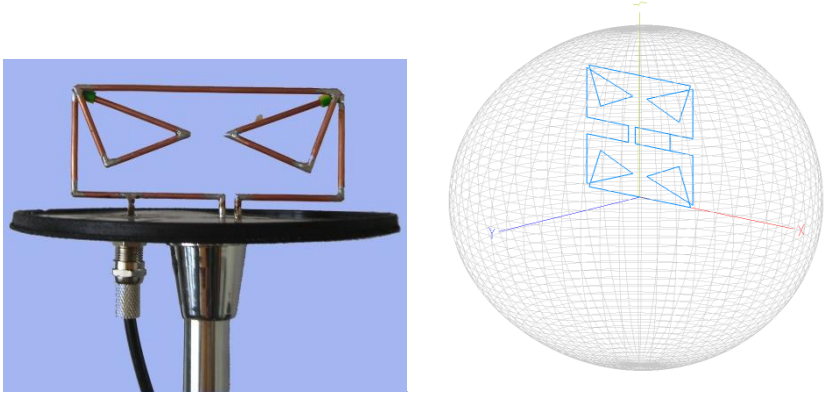


Рисунок 2. Всенаправленная антенна

Ее особенностью является рамка, в верхних углах которой включены проволочные треугольные структуры, расположенные в плоскости рамки и соединяющие в перекрестном порядке ее горизонтальную и вертикальные стороны, образуя при этом КНЭ. Меняя геометрию КНЭ можно управлять формой ДН всенаправленной антенны.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что использование в конструкциях РА с периметром намного большем длины волны КНЭ дает возможность повысить излучающую способность антенной системы. Такое свойство РА позволит построить высокоэффективный радиотракт системы управления современного мультикоптера. Однако нужно заметить, что для формирования ДН по напряженности поля с линейной поляризацией, близкой к изотропной, необходимо применять две идентичные ортогональные рамочные антенны.

Литература

1. Велегура В.А., Титов В.Ю. Внутренняя задача для кольцевой рамочной антенны. // Известия вузов. Северо-кавказский регион. Технические науки. – 2010. – №1. – С. 37–42.

2. Велегура В.А., Крутов В.А., Титов В.Ю. Принцип формирования поля нагруженного рамочного излучателя в системах радиосвязи с подвижными объектами. // Известия вузов. Северо-кавказский регион. Технические науки. – 2013. – №6. – С. 3–6.

3. Iizuka K., The circular loop antenna multiloaded with positive and negative resistors. // IEEE Trans. Antennas Propag. – 1965. – Vol. 13(1). – Pp. 7–20.

4. Велегура В.А., Титов В.Ю. Всенаправленная антенна: Патент РФ №2430451 от 23.03.2010 г.

А.Б. Усаров, В.С. Пак

О ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ БИОИНЖЕНЕРИИ В УЗБЕКИСТАНЕ

Ташкентский университет информационных технологий, г. Ташкент, Узбекистан

Ключевые слова: биоинженерия, биоинформатика, информационные технологии.

Развитие биоинженерии направлено на углубление знаний в области инженерии, биологии и медицины и укрепление здоровья человека за счет междисциплинарных

разработок, объединяющих в себе инженерные подходы с достижениями биомедицинской науки и клинической практики. Приведены предпосылки развития биоинженерии в Узбекистане, направления развития этой отрасли, в том числе при подготовке кадров, а также некоторые особенности применения технических подходов в области биоинженерии, являющихся перспективными с точки зрения отрасли информационных и коммуникационных технологий, для исследований и разработок.

A.B. Usarov, V.C. Pak

PERSPECTIVES FOR THE DEVELOPMENT OF BIOENGINEERING IN UZBEKISTAN

Tashkent University of Information Technologies, Tashkent, Uzbekistan

Keywords: bioengineering, bioinformatics, information technology.

The development of bio-engineering aims at deepening knowledge in the field of engineering, biology and medicine and the promotion of human health through cross-disciplinary activities that combine engineering with the biomedical science and clinical practice. The prerequisites for the development of bioengineering in Uzbekistan are described, with defining the direction of the industry, including the training of personnel, as well as some features of the application of technical approaches in the field of bioengineering being promising in terms of industry of information and communication technology for research and development.

Биоинженерия или биомедицинская инженерия – сравнительно молодая, но быстро развивающаяся отрасль, развитие которой направлено на углубление знаний в области инженерии, биологии и медицины и укрепление здоровья человека за счет междисциплинарных разработок, объединяющих в себе инженерные подходы с достижениями биомедицинской науки и клинической практики. Другими словами, это применение технических подходов для решения медицинских проблем в целях улучшения охраны здоровья, с совмещением навыков инженера с биологией, в том числе по связям инновационных технологий и медицины.

Важно отметить, что специалисты этой области участвуют в создании приборов и оборудования, в разработке новых процедур и исследованиях, направленных на получение новой информации для сферы медицины (как например, в кардиологии и хирургии), для решения таких задач, как разработка искусственных суставов, магниторезонансная томография, кардиостимуляторы, артроскопия, биоинженерные протезы, аппараты искусственного кровообращения и др.

Имеется много публикаций и описание исследований и разработок в этой области; по данным исследователей [1-3], в ближайшие десять лет серьезные изменения ожидаются в индустрии здравоохранения и медицины, на развитие которых оказывает воздействие все более интенсивное использование информационных технологий и роботов. К примеру, в мировой перечень двадцати «наиболее востребованных профессий будущего», к которым следует готовиться будущим участникам рынка труда, относятся производители искусственных частей человеческого тела. Эта область может со временем превратиться в целую индустрию, и по мере развития информационных и медицинских технологий станет возможным производство искусственных человеческих органов. Можно привести и другие примеры, которые обосновывают развитие этого направления в Узбекистане. Для этого важно подготовить специалистов и разработать программы обучения, нужен обмен опытом в таких сферах биомедицинской инженерии, как биосенсоры, биоинформатика и вычислительная биология, биомедицинское моделирование и вычисления, сердечно-сосудистое приборостроение, робототехника,

лечебные и диагностические системы, приборы и технологии, клиническая техника, информационные системы здравоохранения и телемедицины.

Ташкентский университет информационных технологий (ТУИТ) является основным центром подготовки специалистов в области телекоммуникаций и информационных технологий в Узбекистане. Сегодня ТУИТ - это университет современного типа, обладающий высоким научно-педагогическим потенциалом, широким спектром образовательных коммуникаций, развитой сетью международных контактов, высоким общественным призванием уровня подготовки специалистов. В последние годы приумножаются лучшие традиции университета, открыты новые направления образования бакалавриатуры и специальности магистратуры, защищаются диссертации, улучшается материально-техническая база, строятся новые корпуса. Расширяется международное сотрудничество с ведущими вузами Европы и Азии. В последние годы в ТУИТ открыты и функционируют совместные учебные центры с Республикой Корея и Индией, с фирмами NEC (Япония), CISCO (США), HUAWEI (Китай), ACETECH (Великобритания), где студенты параллельно сочетают базовую подготовку в университете с обучением в центрах на основе современной техники. Все это дает несомненные преимущества в части развития такого направления, как биоинженерия, однако на сегодняшний день ни один ВУЗ Узбекистана, к сожалению, не готовит специалистов именно в этом направлении. Учитывая научно-технический и кадровый потенциал ТУИТ, авторы видят целесообразным введение отдельных направлений биоинженерии для обучения, совместных исследований, теоретических и практических разработок (в том числе с ведущими зарубежными ВУЗами и исследовательскими центрами).

В качестве возможных направлений исследований и разработок, учитывая специфику ТУИТ, можно привести создание информационных систем с поддержкой анализа и синтеза различной информации, разработки в области «умных» роботов, интеллектуальных систем поддержки принятия решений в биоинженерии и т.п. Примером такой разработки может служить система распознавания кардиосигнала: многие исследователи работают над «расшифровкой» формы и особенностей кардиосигнала, предлагая различные модели его описания и аппроксимации (к примеру, работы [4,5], посвященные исследованию и разработке методик описания динамической системы кардиосигнала с применением различных математических методов, позволяющих синтез кардиосигнала и исследование взаимосвязи его диагностических признаков). Еще один пример – повсеместно разрабатываемые и внедряемые так называемые «электронные советники врача». Благодаря развитию вычислительной техники появились различные системы поддержания жизни при временной утрате организмом отдельных функций (искусственное лёгкое, искусственное сердце, искусственная почка) и др.

В целом, несмотря на то, что эта отрасль является достаточно наукоемкой и требует сильной технологической базы, есть надежда, что медленно, но верными усилиями в нашей стране можно добиться соответствующего развития области биоинженерии, через поэтапное обучение и подготовку специалистов, что позволит Узбекистану «поднять планку» биоинженерии на международный уровень.

Литература:

1. Bioengineering Overview http://www.careercornerstone.org/pdf/bioeng/bioeng.pdf

2. T. K. Attwood & D.J. Parry-Smith: Introduction to Bioinformatics (Prentice-Hall/Pearson Education Ltd.). ISBN 0582327881 / 2.B. Bergeron: Bioinformatics Computing (Prentice-Hall/Pearson Education Ltd.). (Prentice-Hall)

3. Yim. Vascular Hemodynamics: Bioengineering and Clinical Perspectives, Yim. ISBN: 0470089474

4. Аль Гаиль Ш., Тушев А.Н., Хомутов О.И., Якунин А.Г. Разработка формализованной

модели эквивалентного электрического генератора сердца и ее применение для анализа кардиосигналов // Ползуновский Вестник № 4 2006

5. Казаков Д. В. Квазипериодическая двухкомпонентная динамическая модель для синтеза кардиосигнала с использованием временных рядов и метода Рунге-Кутты четвёртого порядка. Компьютерные исследования и моделирование 2012 т. 4 № 1.

Н.Б. Усманова

ОСОБЕННОСТИ СТРАТЕГИЙ ФОРМИРОВАНИЯ IMS СЕТЕЙ

Ташкентский университет информационных технологий, г. Ташкент, Узбекистан

Ключевые слова: сеть NGN, IMS, стратегия формирования, All-IP миграция.

Высокая динамика развития сетей IMS и особенности ее функционирования становятся причиной незавершенности и несовершенства конкретных системно-сетевых решений современных операторов и налагают особые требования к их исследованию. Рассматриваются вопросы реализации сетей на базе IMS, связанные с функциональной организацией сети и наличием множества сценариев взаимодействия уровней. Учитывая, что миграция в направлении All-IP является одним из основных трендов развития бизнеса современных операторов, приведены особенности стратегий формирования сетей на базе IMS и определены задачи для оператора телекоммуникаций в условиях All-IP миграции в разрезе технических и организационных аспектов.

N.B. Usmanova

FEATURES OF STRATEGIES FOR IMPLEMENTING IMS NETWORKS

Tashkent University of Information Technologies, Tashkent, Uzbekistan

Keywords: NGN network, IMS, form a strategy, All-IP migration.

IMS networks are being developed and deployed in high dynamics, thus features of its functioning can become a cause of incompleteness and imperfection of specific system and network solutions of today's operators and impose special requirements for their research. The issues of implementation of networks based on IMS, associated with functional networking and presence of multiple levels of interaction scenarios are described. Taking into account that migration towards All-IP is one of the main development trends of modern business operators, the features of the formation of strategies based on IMS networks and objectives for the telecommunications operator in the conditions of All-IP migration in the context of the technical and organizational aspects are defined.

Платформа IMS (IP Multimedia Subsystem) разрабатывается для поддержки новых сервисов IP через фиксированные или мобильные сети. Множество сервисов IP должно учитывать сложность мультимедийных услуг, ограничения, присущие сетевым технологиям, управление мобильностью и управление большим числом новых приложений. Хотя платформа IMS была разработана для мобильных сетей, последние разработки ETSI [1,2] показывают возможность применения этой платформы в фиксированных сетях и, как следствие, для конвергенции. С технологической точки зрения IMS помогает операторам объединять все типы сетей в одну, реализовать комплекс услуг и сервисов, сочетающий в себе возможности мобильной и фиксированной связи на

базе одной платформы (конвергентные услуги), и, тем самым, в среднесрочной и долгосрочной перспективе может способствовать увеличению доходов.

Переход к сетям следующего поколения, как закономерный результат процессов интеграции и конвергенции в телекоммуникациях, и создание инфокоммуникационной инфраструктуры, имеющей значительные технологические и организационные преимущества в плане предоставляемых услуг, актуален и для Узбекистана: в настоящее время в Узбекистане реализуется второй этап концепции сетей следующего на базе IMS. Перед операторами, провайдерами и другими участниками рыночной активности в отрасли открываются широкие возможности по использованию преимуществ IMS. В этой связи важной задачей является определение правильной стратегии формирования и развертывания сетей IMS, в том числе в плане технических и организационных аспектов миграции сети.

Перед операторами и провайдерами стоят непростые вопросы и проблемы, связанные с принятием решения о выборе пути перехода от существующей сети к IMS-базированной [3-5]. Это связано с тем, что каждый из них имеет разные потребности и ограничения используемой сетевой инфраструктуры, возможности рынка, иногда работает в разных нормативных средах, поэтому универсального решения, которое применяется повсеместно, скорее всего, не будет. Обобщая различные подходы к стратегии формирования IMS, можно отметить, что полностью «прозрачная» миграция является недостижимой, и участники рыночной деятельности должны будут найти способы использования наборов функций, доступных в IMS, и инновационные стратегии, чтобы пройти миграцию.

На протяжении последних нескольких лет сформировалось три типа операторов, неуклонно внедряющих технологии IMS. Первая категория операторов: те, которые имеют IP сети; эта категория включает в себя операторов проводной связи, операторов кабельного телевидения, операторов LTE сети, и операторов WiMAX. Эти поставщики услуг смогли использовать ядро IMS, чтобы предложить услуги телефонии. Второй тип включает в себя операторов мобильной связи, которые еще не имеют IP сети и поэтому не в состоянии использовать ядро IMS для услуг телефонии. Третья категория включает в себя сервис-провайдеров, которые имеют как проводные, так и беспроводные сети. Эта категория провайдеров следует принципам конвергенции фиксированной и мобильной связи и, в основном, для корпоративных клиентов предлагает услуги (например, Centrex), которые часто используют общее ядро IMS.

Развертывание IMS для проводной связи. В пространстве коммутаторов класса 5 введением гибридных TDM коммутаторов операторы могли использовать IP в магистральной части сети (для услуги VoIP). Сегодня ситуация другая – у операторов видно желание использовать широкополосную инфраструктуру и обязательное развертывание IMS. Наряду с этим, наблюдается переход от реализации NGN/Softswitch к решению All-IP IMS. Однако во многих случаях операторы обходят Softswitch реализации и переходят из PSTN сразу в IMS: такие, как Turk Telekom, Telekom Malaysia и многие другие. На самом деле, переход к Softswitch еще не означает полноценной IP: сеть на основе программного коммутатора остается по-прежнему TDM- ориентированной, с использованием IP, в основном, в качестве транспортной среды. IMS, в отличие от этого, является полностью IP-сетью и развертывание такой сети – самая важная тенденция на современном отраслевом рынке.

Развертывание IMS в беспроводных сетях. Основная движущая сила использования IMS на рынке беспроводной связи- технология LTE, с наличием магистральной IP сети. Так же, как в проводной связи, нужно было ждать широкополосной технологии и наличия IP. За последние несколько лет наблюдается резкое увеличение мобильного широкополосного доступа, однако по-прежнему магистральный IP отстает. Переход к LTE в большинстве случаев связано с развертыванием IMS для поддержки передачи голоса. В остальных случаях, когда

используется некоторый промежуточный вариант, операторы будут также двигаться в сторону IMS.

С учетом этого, можно выделить следующие стратегии миграции существующих сервисов к IMS:

• эмуляция услуги: возможность поддержания всего набора предоставляемых на ТфОП/ЦСИС услуг в сети IMS, а именно обеспечения взаимодействия с сетями общего пользования с сохранением их функциональности. Обеспечивает возможности и интерфейсы ТфОП/ЦСИС услуг с адаптацией к IMS инфраструктуре.

• симуляция услуги - возможность реализации услуг, контент и функциональность которых могут быть похожи на услуги сетей ТфОП/ЦСИС, с отсутствием гарантии полного соответствия функциональности услуг сетей связи общего пользования. В режиме симуляции пользователю NGN сети может быть предоставлен широкий спектр новых услуг связи, существенно отличающийся от услуг, реализованных в сетях ТфОП/ЦСИС.

• перевод (crossover) услуги - эта стратегия позволяет оператору/провайдеру сервиса инициировать запрос услуг в одной сети (например, ТфОП), но для обслуживания перейти на другую сеть (например, IMS).

• ликвидация услуги – устранение функций ТфОП, которые не имеют значения в современных условиях.

Наряду с этим, можно отметить, что в условиях, когда большинство операторов уже развернули на базе Softswitch (SS) решение для VoIP сервиса, имеются следующие варианты (сценарии перехода) для реализации архитектуры (уровня) управления:

- использование существующего SS для роста и замены всех возможных точек миграции ТфОП;

- использование существующих SS для роста и замены ТфОП с наложенным ядром IMS, поддерживающим не-голосовые услуги NGN;

- ограничивая существующие SS, поддержание роста и замены ТфОП на наложенном ядре IMS: NGN услуги в домене IMS могут быть использованы только конечными точками VoIP в IMS домене, а не в области SS;

- развертывание наложенного ядра IMS для роста и замены как SS, так и базовой ТфОП;

- реализация подобно предыдущему варианту, за исключением того, что компоненты SS (например, MGC, SG) интегрированы в ядро IMS. Этот вариант может быть рекомендован в качестве целевой платформы управления вызовами, где конвергентное ядро IMS поддерживает все голосовые и не голосовые приложения.

В настоящее время многие крупные зарубежные операторы уже реализовали на своих сетях технические решения по трансформации в направлении All-IP. Достаточно подробный обзор международного опыта и информация по ряду основных проектов трансформации сетей связи зарубежных операторов в направлении All-IP представлен в [6-8]. Опыт операторов показывает, что технологическим базисом решений по трансформации телефонной сети в направлении All-IP является архитектура NGN/IMS. Функциональные элементы NGN/IMS архитектуры и соответствующие протоколы сигнализации применяются при модернизации телефонной сети местного, междугороднего и международного уровня. В этих условиях целесообразно определить задачи для оператора телекоммуникаций в условиях All-IP миграции.

Очевидно, что миграция сети в направлении All-IP предполагает много открытых вопросов, рассмотрение которых, исходя из задач оператора, перспектив развития телефонных сетей необходимо с позиций технических и организационных аспектов.

Миграция сети: технические аспекты. Для поставщика услуг имеется целый ряд технических вопросов, которые требуют более тщательного рассмотрения при развитии сети. К ним относятся следующие:

• Реализация сигнализации SIP и уровня управления сеансами в NGN: как оператор должен формировать уровень ядра сигнализации и управления сеансами при условии, что масштабируемое решение может послужить основой для возможного перехода на IMS.

• Ограничения существующих сетей и их преодоление при создании условий перехода к IMS сети: как операторы могут предоставлять «бесшовные» услуги в гибридной сети и поддерживать обслуживание и взаимодействие между традиционной, мобильный, VoIP и IMS сетями.

• Постепенное развертывание архитектуры IMS: если вопросы переходного периода будут решены, как оператор будет формировать окончательное решение по IMS сети.

• Обеспечение всех вопросов функционирования SIP: после развертывания сети IMS появляются некоторые вопросы, связанные с использованием SIP, в том числе по условиям перегрузки на плоскости управления, пропускной способности сигнализации SIP и механизмам восстановления после отказа.

Кроме того, такая архитектура влечет за собой несколько важных задач, включая множество вопросов, связанных с масштабируемостью (таблицы маршрутизации, ошибки биллинга), контроль потока трафика, восстановление после сбоев и другие вопросы сетевого управления, осуществление тестов совместимости, которые должны быть выполнены между всеми возможными соединениями устройства сигнализации для обеспечения надлежащей связи между элементами, трудности реализации последовательной переносимости номеров через всю сеть NGN. Наряду с этим, следует учитывать такие архитектурные особенности, как зависимость от поставщиков (вендорная зависимость) и недостаточная поддержка IMS услуг.

Миграция сети: организационные аспекты. Концепция IMS имеет большой потенциал, связанный со свойствами ее архитектуры, где можно выделить многоуровневость (уровни транспорта, управления и приложений), независимость от среды доступа (операторы и сервис-провайдеры конвергируют фиксированные и мобильные сети), поддержка мультимедийного персонального обмена информацией в реальном времени (например голос, видео-телефония), полная интеграция мультимедийных приложений реального и нереального времени (например потоковые приложения и чаты), возможность взаимодействия различных видов услуг, возможность поддержки нескольких служб в одном сеансе или организации нескольких одновременных сеансов.

Наличие таких свойств предполагает дальнейшую модернизацию действующего регулирования в отрасли, включая формирование новых подходов к обеспечению качества обслуживания и восприятия в сети (в том числе по соглашению об уровне качества), изменение принципов лицензирования (учитывая технологическую базу современной инфраструктуры связи), внедрение новых технологий и развитие новых услуг.

В целом, в действующем регулировании необходимо учитывать концепцию IMS, как важную организационную составляющую стимулирования модернизации и развития сетей связи, повышения эффективности инвестиций в инфраструктуру и конкурентоспособности отечественных операторов связи.

Литература:

1. ETSI TS 102 237-1 Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) Release 4; Interoperability test methods and approaches; Part 1: Generic approach to interoperability testing, 2003

2. ETSI TS 102 237-2 Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) Release 4; Interoperability test methods and approaches; Part 2: H.323-SIP interoperability test scenarios to support multimedia communications in NGN environments.

3. Тарасов Д.В. Системно-сетевые решения IMS. Межд. семинар «Тестирование системно-сетевых решений» ФГУП ЦНИИС, Москва, 15-17 декабря 2008.

4. Joseph Jean-Philippe. PSTN Services Migration to IMS: Are SPs finally reaching the tipping point for large scale migrations. Электронный ресурс http://www3.alcatel-lucent.com/belllabs/advisory-services/documents/jp_paper.pdf

5. Крылов П. Особенности реализации проектов IMS. Журнал “Технологии и средства связи”, 2010, №4.

6. Миграция телефонных сетей в направлении ALL-IP. Международный опыт. ОАО «ГИПРОСВЯЗЬ», 2013.

7. Гольдшейн А., Гольдштейн Б. Обзор решений IMS. «Connect! Мир связи», №5, 2008..

8. Обзор решений IMS. Элекронный ресурс http://niits.ru/public/2008/2008-016-a.pdf

В.В. Федотов, Б.П. Борисов, С.В. Набик, А.В. Кваша

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗБЫТОЧНОСТИ ДАННЫХ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ НЕПРЕРЫВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА АППАРАТУРЫ СВЯЗИ

ПАО «Ростелеком»,
Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: избыточность данных, базы данных, управление информационными потоками

Современные же информационные системы, использующиеся на крупных предприятиях, имеют дело с гигабайтными объёмами данных. Это не позволяет размещать их в постоянной и, тем более, в оперативной памяти каждого компьютера, на котором они нужны. Кроме того, эти данные являются разнородными, сильно связаны между собой и требуют разнообразных способов своего извлечения и представления пользователю. Формула Шеннона дает средневзвешенное количество информации, приходящееся на один объект, получаемое при предъявлении объектов различных видов (классов), отличающихся своими наборами признаков. Мера Шеннона является обобщением меры Хартли для неравновероятных событий. Рассмотренные в статье закономерности и соотношения позволяют определить достаточный объем данных для построения систем непрерывной поддержки жизненного цикла практически любых изделий аппаратуры связи.

V.V. Fedotov, B.P. Borisov, S.V. Nabic, A.V. Kvasha

DEFINITION OF DATA REDUNDANCY IN THE DESIGN OF SYSTEMS, CONTINUOUS INFORMATION SUPPORT OF LIFE CYCLE OF COMMUNICATIONS EQUIPMENT

PJSC "Rostelecom";
North Caucasus branch of Moscow Technical University of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: data redundancy, database, information management

Modern information systems used in large enterprises, are dealing with Gigabyte of data. It is not possible to place them in a permanent and, moreover, in the RAM of each computer on which they are needed. Moreover, these data are heterogeneous, highly interconnected and require different ways of its extraction and presentation to the user. The Shannon formula gives the average amount of information per object, resulting from the presentation of objects of different types (classes), with different sets of features. The Shannon measure is a generalization of the Hartley measure for irregular events. Discussed in the article patterns and relations allow to determine a sufficient amount of data to build systems for continuous life cycle support essentially any product of communications equipment.

В связи с огромным объемом информации, характерно для жизненного цикла аппаратуры связи, возникла необходимость в создании систем, обеспечивающих доступ к очень большому объёму сложно структурированных данных. При обработке математических моделей, текстов или изображений соответствующие данные можно полностью загружать в оперативную память компьютера, преобразуя из файла определённой структуры в структуры данных языка программирования. Проблемы, возникающие при таком преобразовании, сильно зависят от конкретных данных и решаются за счёт использования в приложениях средств работы с файлами, которые в готовом виде есть в любом языке. Обычно существует лишь одно представление текстовых, графических и им подобных данных, что говорит об относительной простоте их структуры.

Современные же информационные системы, использующиеся на крупных предприятиях, имеют дело с гигабайтными объёмами данных. Это не позволяет размещать их в постоянной и, тем более, в оперативной памяти каждого компьютера, на котором они нужны. Кроме того, эти данные являются разнородными, сильно связаны между собой и требуют разнообразных способов своего извлечения и представления пользователю (см. рис.). При работе со сложно структурированными данными также часто возникают проблемы их дублирования и самосогласованного изменения, а также низкой скорости доступа к данным. Подобные проблемы с большим трудом решаются встраиваемыми в приложения надстройками над файловой системой. Чтобы не повторять одни и те же способы хранения, выбора и модификации сложных данных в каждой библиотеке языков программирования (или, тем более, в каждом приложении), возникли СУБД.

Важным этапом жизненного цикла информационной системы и, в частности, проектирования базы данных, является выбор целевой СУБД.

Основная цель при подборе СУБД – выбор системы, удовлетворяющей текущим и прогнозируемым требованиям организации при оптимальном уровне затрат.

Затраты могут включать расходы на приобретение СУБД и дополнительного аппаратного и программного обеспечения, а также расходы, связанные с переходом к новой системе и необходимостью переобучения персонала.

В общем виде процесс выбора СУБД включает следующие этапы:

1) определение списка показателей, по которым будут оцениваться СУБД;
2) определение списка сравниваемых СУБД;
3) оценка продуктов по выбранным показателям;
4) принятие обоснованного решения, подготовка отчета.

Одно из актуальных направлений информатики - интеллектуализация информационных технологий. В результате пользователь сможет не только получить сведения на основе обработки данных, но и использовать по интересующей его проблеме накопленный опыт и знания профессионалов. Интеллектуальные системы и технологии применяются для распространения профессионального опыта и решения сложных

научных задач. Для обработки и моделирования знаний применяются специальные модели и создаются базы знаний.

Таким образом, любая СУБД должна обеспечивать следующее:

1. компактное хранение данных (без дублирования);
2. оптимизацию доступа к данным;
3. логическую целостность (согласованность) данных;
4. универсальный интерфейс (язык или протокол), позволяющий задавать структуру данных, изменять и извлекать их неизвестному заранее алгоритму.
5. понизить избыточность хранимых данных.
6. повысить их надежность.

Обеспечение этих требований к информационным системам на уровне СУБД позволяет избегать повторения одной и той же работы при разработке программ.

Рассмотрим одну, наиболее важную проблему в проектировании СУБД – понижение избыточности хранимых в СУБД данных.

Процесс получения информации из СУБД можно рассматривать как уменьшение неопределенности в результате приема сигнала, а количество информации, как количественную меру степени снятия неопределенности.

Но в результате выбора некоторого подмножества альтернатив из множества, т.е. в результате принятия решения, происходит тоже самое (уменьшение неопределенности).

Это значит, что каждый выбор, каждое решение порождает определенное количество информации, а значит может быть описано в терминах теории.

Будем считать, что если существует множество элементов и осуществляется выбор одного из них, то этим самым сообщается или генерируется определенное количество информации. Эта информация состоит в том, что если до выбора не было известно, какой элемент будет выбран, то после выбора это становится известным.

Найдем вид функции, связывающей количество информации, получаемой при выборе некоторого элемента из множества, с количеством элементов в этом множестве, т.е. с его мощностью.

Если множество элементов, из которых осуществляется выбор, состоит из одного-единственного элемента, то ясно, что его выбор предопределен, т.е. никакой неопределенности выбора нет. Таким образом, если мы узнаем, что выбран этот единственный элемент, то, очевидно, при этом мы не получаем никакой новой информации, т.е. получаем нулевое количество информации.

Если множество состоит из двух элементов, то неопределенность выбора минимальна. В этом случае минимально и количество информации, которое мы получаем, узнав, что совершен выбор одного из элементов. Минимальное количество информации получается при выборе одного из двух равновероятных вариантов. Это количество информации принято за единицу измерения и называется "бит".

Чем больше элементов в множестве, тем больше неопределенность выбора, тем больше информации мы получаем, узнав о том, какой выбран элемент.

Рассмотрим множество, состоящее из чисел в двоичной системе счисления длиной *i* двоичных разрядов. При этом каждый из разрядов может принимать значения только 0 и 1 (таблица 1).

Таблица 1. Двоичная система счисления.

Кол-во двоичных разрядов (*i*)	Кол-во состояний N, которое можно пронумеровать i-разрядными двоичными числами	Основание системы счисления		
		10	16	2
1	2	0 1	0 1	0 1
2	4	0 1 2 3	0 1 2 3	00 01 10 11
3	8	0 1 2 3 4 5 6 7	0 1 2 3 4 5 6 7	000 001 010 011 100 101 110 111
4	16	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F	0000 0001 0010 0011 0100 0101 0110 0111 1000 1001 1010 1011 1100 1101 1110 1111
***	***			
i	***N=2^i***			

Из таблицы 1 очевидно, что количество этих чисел (элементов) в множестве равно:

$$N = 2^i$$

Рассмотрим процесс выбора чисел из рассмотренного множества. До выбора вероятность выбрать любое число одинакова. Существует объективная неопределенность в вопросе о том, какое число будет выбрано. Эта неопределенность тем больше, чем больше N – количество чисел в множестве, а чисел тем больше – чем больше разрядность i этих чисел.

Примем, что выбор одного числа дает нам следующее количество информации:

$$i = Log_2 N$$

Таким образом, количество информации, содержащейся в двоичном числе, равно количеству двоичных разрядов в этом числе. Это количество информации i мы получаем, когда случайным равновероятным образом выпадает одно из двоичных чисел, записанных i разрядами, или из некоторого множества выбирается объект произвольной природы,

пронумерованный этим числом (предполагается, что остальные объекты этого множества пронумерованы остальными числами и этим они и отличаются).

Это выражение и представляет собой формулу Хартли для количества информации. Отметим, что оно полностью совпадает с выражением для энтропии (по Эшби), которая рассматривалась им как количественная мера степени неопределенности состояния системы.

Сам Хартли, возможно, пришел к своей мере на основе эвристических соображений, подобных только что изложенным, но в настоящее время строго доказано, что логарифмическая мера для количества информации однозначно следует из этих двух постулированных им условий.

Таким образом, информация по своей сущности теснейшим и органичным образом связана с выбором и принятием решений.

Отсюда следует простейшее на первый взгляд заключение: «Для принятия решений нужна информация, без информации принятие решений невозможно, значение информации для принятия решений является определяющим, процесс принятия решений генерирует информацию".

Мера Шеннона, как обобщение меры Хартли для неравновероятных событий.

Представим себе, что имеются объекты различных видов, причем:

– всего имеется M видов объектов;

– объектов каждого i-го вида имеется N_i.

Тогда по Хартли, если мы извлекаем один из объектов i-го вида, то получаем I_i бит информации

$$I_i = Log_2 N_i$$

В среднем по $\bar{I}_i$ на один объект i-го вида.

$$\bar{I}_i = \frac{I_i}{N_i} = \frac{Log_2 N_i}{N_i}$$

Сумма этих средних будет равна:

$$\bar{I}_i = \sum_{i=1}^{M} \frac{Log_2 N_i}{N_i} = -\sum_{i-1}^{M} \frac{1}{N_i} Log_2 \frac{1}{N_i} = -\sum_{i=1}^{M} p_i Log_2 p_i$$

(где: $p_i=1/N_i$, – вероятность встречи объектов i-го вида).

Последнее выражение – это и есть формула Шеннона, которая, таким образом, позволяет рассчитать средневзвешенное количество информации, приходящееся на один объект, получаемое при предъявлении объектов различных видов.

Отметим, что идентификация объектов, как относящихся к тому или иному виду (i-му виду) осуществляется на основе признаков этих объектов. В простейшем варианте это может быть и один признак, например номер вида на бильярдном шаре, но в реальных случаях признаков может быть очень много и их различные наборы сложным и неоднозначным образом могут быть связаны с принадлежностью объектов к тем или иным классам.

Формула Шеннона дает средневзвешенное количество информации, приходящееся на один объект, получаемое при предъявлении объектов различных видов (классов), отличающихся своими наборами признаков. Мера Шеннона является обобщением меры Хартли для неравновероятных событий.

Рассмотренные закономерности и соотношения позволяют определить достаточный объем данных для построения систем непрерывной поддержки жизненного цикла практически любых изделий аппаратуры связи.

Литература

1. Кузин А.В. Базы данных: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. В. Кузин, С. В. Левонисова. — М.: Издательский центр «Академия», 2005.

2. Гаскаров Д.В. Интеллектуальные информационные системы. Учеб. для вузов. — М.: Высш. шк., 2003.
3. Зюко А.Г., Кловский Д.Д., Коржик В.И., Назаров М.В. Теория электрической связи Учебник для ВУЗов М.: Радио и связь, 1999.
4. Питер Пин-Шен-Чен. Модель "Сущность-Связь" -шаг к единому представлению данных.//СУБД №3/1995
5. Шемакин Ю.И. Введение в информатику.-М.: Финансыистатистика,1985.
6. Информатика. Энцикло педический словарь для начинающих. Под ред. Д.А. Поспелова -М.: Педагогика-Пресс,1994.
7. Шалумов А.С., Никишкин С.И., Носков В.Н. Введение в CALS-технологии: Учебное пособие. Ковров: КГТА, 2002.

А.П. Филиппов, Н.И. Ильиных

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ В ПОПЕРЕЧНОМ СЕЧЕНИИ ОПТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА НА ОСНОВЕ ВИЗУАЛИЗАЦИИ СПЕКЛ-КАРТИН

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» Уральский технический институт связи и информатики (филиал), г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: электромагнитное, оптическое волокно, спекл-картина, одномодовое, многомодовое, распределение.

Объектом исследования является электромагнитное поле, распределяющееся в оптическом волокне.

Изучена необходимая литература, поставлены эксперименты, выявлены зависимости распределения электромагнитного поля на основе визуализации спекл–картин, проведен анализ и обработка полученных результатов.

Приведены зависимости распределения площадей оптических мод от тока накачки, а также аппроксимация экспериментальных данных полиномом.

A.P. Filippov, N.I. Ilinykh

ELECTROMAGNETIC FIELDDISTRIBUTION WITHIN OPTICAL FIBER CROSS SECTION BY SPECKLE PATTERNS VISUALIZATION

Urals Technical Institute of Communications and Informatics
a branch of Siberian State University of Telecommunications and Informatics,
Yekaterinburg, Russia

Keywords: electromagnetic, optical fiber, speckle-pattern, single-mode, multimode, distribution.

Researched is electromagnetic field distribution in an optical fiber. The literature of interest, has been studied, the exercised experiments revealed of electromagnetic field distribution dependence by speckle patterns visualization, the analysis and results processing obtained have been implemented.

Presented is optical mode area distribution dependence on the pump current, as well as e approximation of experimental data by a polynomial.

В настоящей работе поставлен эксперимент по исследованию характера распределения интенсивности излучения в оптических волокнах.

Суть эксперимента заключалась в следующем. При вводе излучения в многомодовое оптическое волокно на выходе наблюдалась картина, являющаяся результатом интерференции волн от отдельных неоднородностей среды, в которой распространяется лазерное излучение. Эта картина, которая получила название «Спекл-картина», фиксировалась с помощью видеокамеры, расположенной напротив выходного торца световода и визуализировалась на экране монитора [1, С. 2]. Спекл (в переводе с английского *speckle*– крапинка, пятнышко) снижает качество передаваемого сигнала, но и может выполнять роль носителя полезной измерительной информации[2, С. 24-32].

Совершенно иная картина наблюдалась при распределении интенсивности излучения в одномодовом оптическом волокне. Характер распределения соответствует теоретическим данным для фундаментальной моды HE_{11}[3, С. 15].

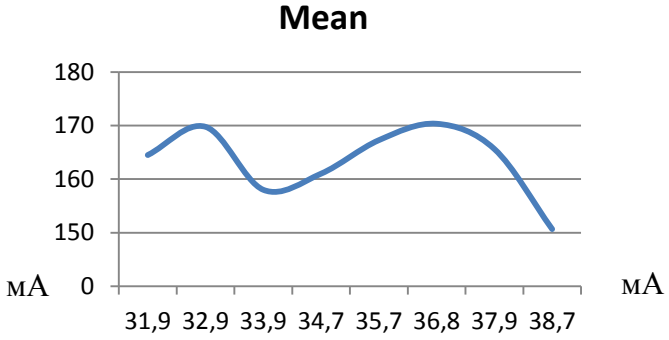
Для анализа полученных спекл-картин был использован графический редактор для обработки и анализа изображений «ImageJ».

Для исследования температурного влияния был зафиксирован участок оптического волокна длинной 2м на неподвижной поверхности. Затем данный участок был нагрет до температуры 70ºС. В момент нагрева на дисплее монитора наблюдалось изменение спекл-картины, а именно: оптические моды постепенно сливались в одну, создавая один спекл.

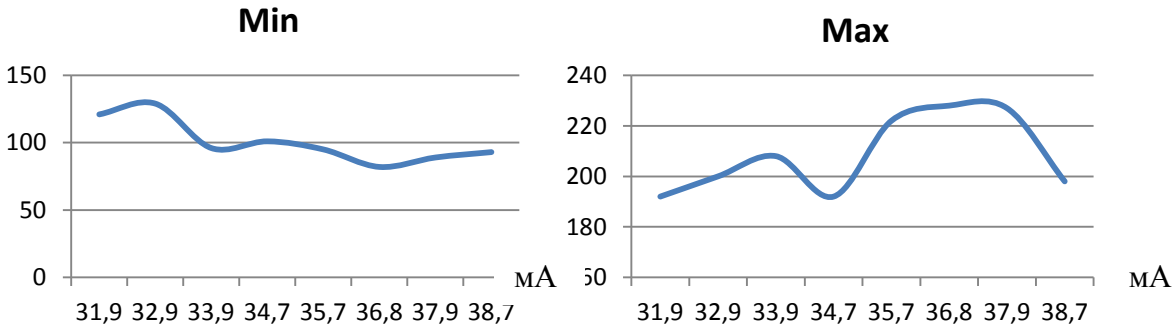
В процессе выполнения работы были получены картины распределения электромагнитного поля в одномодовом и многомодовом оптических волокнах. Распределение поля в последнем волокне по своему характеру соответствует возникновению в оптических волокнах оптических вихрей[4, С.178].

Для выявления зависимости интенсивности распространения оптических мод в многомодовом ОВ от мощности тока накачки лазерного диода на экспериментальной установке был поставлен новый эксперимент.

Мощность тока накачки изменялась в диапазоне от 31 до 39 мА с шагом в 1 мА, так как было выявлено, что до мощности тока накачки в 31 мА распространение оптических мод происходит в хаотичном порядке, что не позволяет выявить зависимость их распространения. Полученные результаты фиксировались на экране монитора с помощью фотоприёмника и в дальнейшем анализировались в бесплатном программном обеспечении «ImageJ». Для анализа произвольно выбиралось одно ярко выраженное модовое пятно из полученной спекл–картины. По экспериментальным данным построены графики зависимостей распространения оптических мод от тока накачки четырем параметрам (area - площадь выделения, mean – среднее значение интенсивности пикселей в выделенной области,min– минимальное значение яркости выделенной области,max– максимальное значение яркости выделенной области)[5, С. 48-53] (рисунок 1).



а) б)



в) г)

Рисунок 1 – Зависимости распределения площадей оптических мод от тока накачки

С использованием бесплатного ПО «Maple v7.0» полученные результаты были аппроксимированы полиномом:

$$P(t) = \sum_{k=0}^{m} p_k t^k \qquad (1)$$

Результаты аппроксимации представлены на рисунке 2.

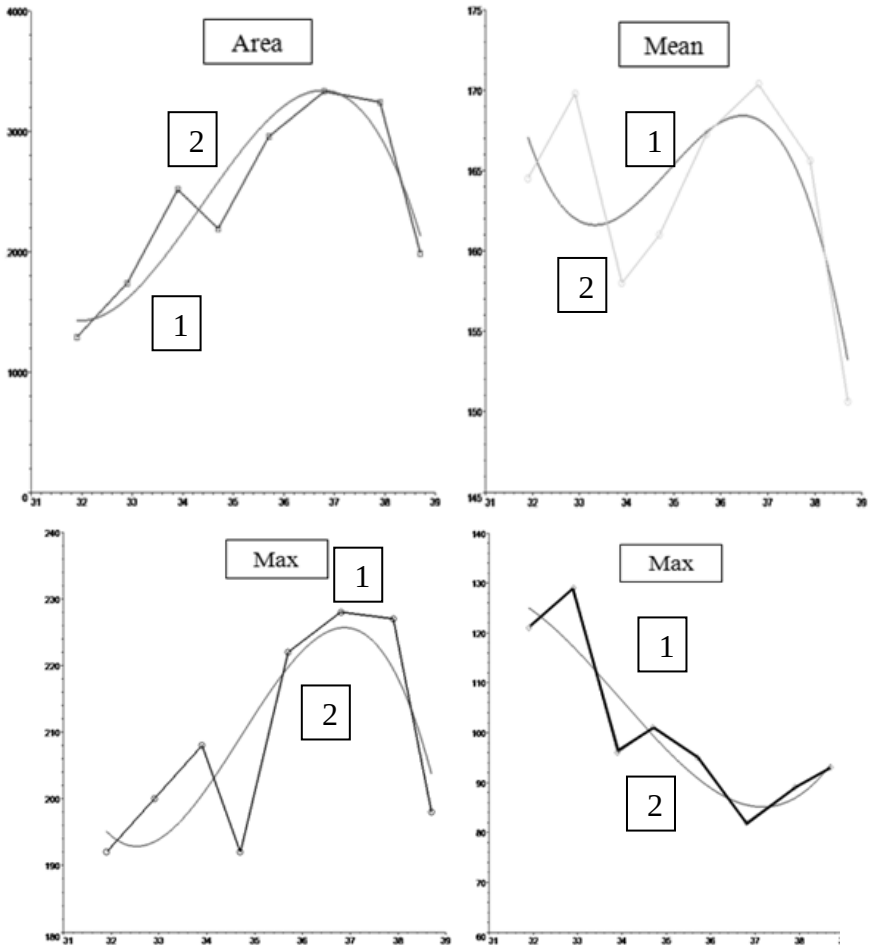


Рисунок 2 – Аппроксимация экспериментальных данных полиномом

На рисунке 2 под цифрами (1) изображены графики (ломанные) построенные по полученным значениям в ходе эксперимента, под цифрами (2) изображены их аппроксимации полученные с помощью полинома.

Листинг программы по аппроксимации табличных данных в ПО «Maple v7.0» представлен на рисунке 3.

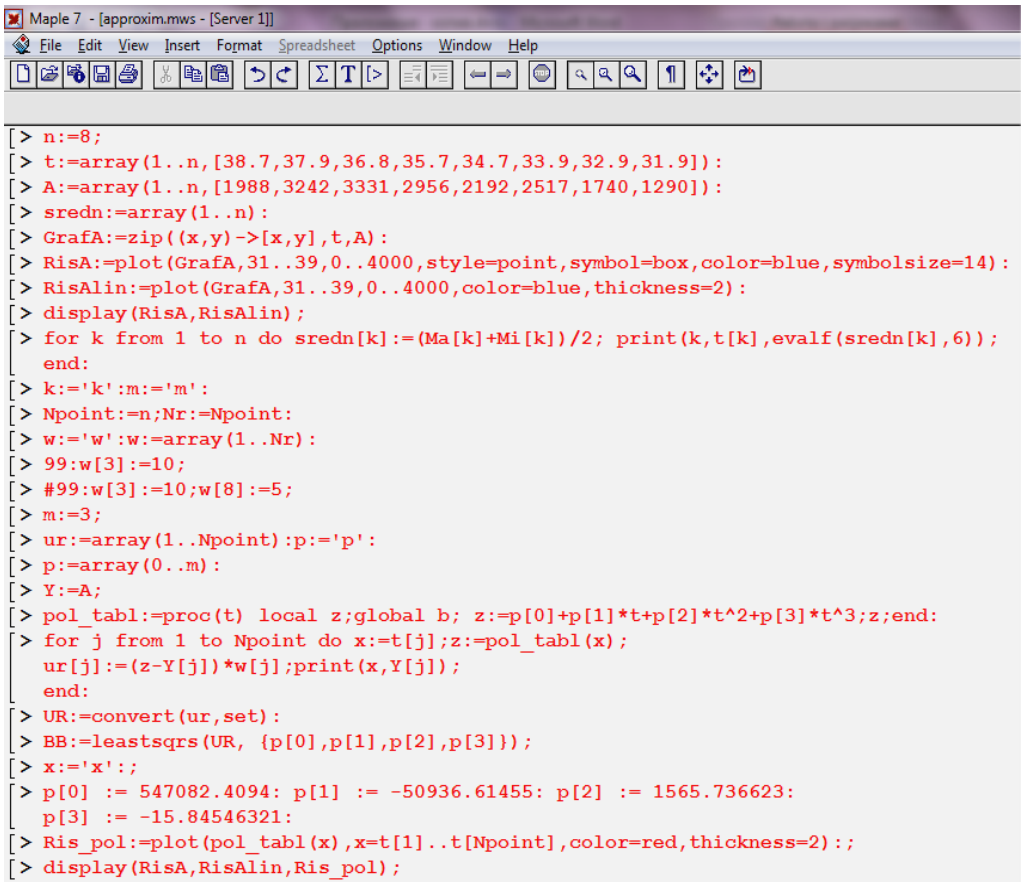


Рисунок 3 – Листинг программы по получению аппроксимаций табличных данных в ПО «Maple v7.0»

На основе результатов аппроксимации можно сделать вывод, что наибольшее количество ошибок проявляется при токе накачки в диапазоне от 34 до 35,5 мА. Вероятно, это связано с неточностью измерений.

Результаты, полученные в процессе выполнения работы, будут внедряться в учебный процесс для проведения лабораторно-практических занятий.

Литература

1. Филиппов А.П. Сборник научных работ 1-го Международного конкурса, часть 1 «Молодёжь в науке: новые аргументы». Липецк, 2014 г., ISBN 978-5-9905921-2-4;

2. Paul L. Kelley. Nonlinear Fiber Optics, 2001;

3. Агравал Г. «Нелинейная волоконная оптика»: Пер. с англ.-М.: Мир, 1996г., ISBN 5-03-002418-2;

4. М.И. Дзюбенко, С.Н. Колпаков, В.П. Пелипенко, А.А. Приёмко. «Использование динамики спеклов для позиционирования плоской поверхности», 2003г. УДК 621.373.826;

5. А.Л. Конюхов «Руководство к использованию программного комплекса ImageJ для обработки изображений», Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012.;

А.Х. Хакимов, С.А. Баранов

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОТОКОЛА SNMP В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ РАДИОПРИЕМНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» Уральский технический институт связи и информатики (филиал), г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: SNMP, системы управления, MIB, радиоприемное устройство, способы реализации.

В рамках статьи рассматривается протокол сетевого управления SNMP и операции, выполняемые посредством данного протокола. Описан принцип работы протокола и назначение базы управляющей информации MIB. Изложены требования для нормального функционирования протокола и приведены способы реализации для конкретного устройства. Изложены механизмы дистанционного управления радиоприемным устройством с использованием протокола SNMP. Описываются алгоритмы действия радиоприемного устройства при изменении и считывании значений переменных базы MIB системой дистанционного управления.

A.H. Hakimov, S.A. Baranov

SNMP PROTOCOL APPLICATION FOR RADIO RECEIVERS MANAGEMENT

Urals Technical Institute of Communications and Informatics
a branch of Siberian State University of Telecommunications and Informatics,
Yekaterinburg, Russia

Keywords: SNMP, management system, MIB, radio receiving devices, method of implementation.

The article treats examines the SNMP network management protocol and operations performed by this protocol. Considered is a principle of protocol performance and MIB management information framework adopted. Stated are requirements for proper protocol functioning and provided are methods of implementation for a particular device. Presented is a mechanism for radio receivers' remote control by means of SNMP protocol. Described are radio receivers' operation algorithms when changing and retrieving MIB variables by remote management system.

SNMP (Simple Network Management Protocol, досл. – простой протокол сетевого управления) – протокол прикладного уровня (по модели OSI), принадлежащий семейству UDP. Основным назначением является – управление и контроль различными устройствами – маршрутизаторами, коммутаторами, серверами, принтерами и принт-серверами, модемами и т.д. Как правило, контролируются параметры, требующие внимание сетевого администратора. Протокол предоставляет данные для управления в виде переменных, описывающих параметры управляемой системы. Подобные параметры запрашиваются и задаются управляющими приложениями.

SNMP регламентируется многими RFC (RFC 1065, RFC 1066, RFC 1067, RFC 1155, RFC 1157, RFC 1213 и т.д.). Однако, несмотря на множественные спецификации и различные версии протокола (на данный момент актуальны SNMP v2 и v3), основные принципы работы SNMP остаются неизменными[3]. Для нормального функционирования

требуются сервер (устройство, с которого происходит управление) и клиент (устройство, которым управляют). В литературе, посвящённой SNMP также используются термины «менеджер» и «агент» соответственно. Менеджер хранит и обрабатывает данные о функционировании и настройках управляемой системы, преобразуя их в специализированный для SNMP формат. Также он может изменять и применять изменённую конфигурацию управляемого устройства через дистанционное изменение переменных, отвечающих за соответствующую конфигурацию.

Доступные для чтения, записи, чтения-записи переменные, тип и описание этих переменных описываются базами управляющей информации (базы MIB, англ. Management Information Base). Также в MIB содержатся IP-адреса устройств и идентификаторы объектов-переменных (OID). OID является уникальным для каждого типа агента, и одному параметру сопоставляется один OID[2]. По сути MIB является дополнительной надстройкой, позволяющей перевести информацию из человеческого (словесного) формата в формат SNMP (цифровой). Поскольку структура объектов у различных производителей не совпадает, то по одному OID абсолютно невозможно однозначно установить какому объекту принадлежит этот OID и на какой параметр он влияет.

SNMP фактически является набором определённых операций для взаимодействия с данными переменными MIB[3]. Данный набор включает следующие операции:

Таблица 1 – Операции, выполняемые посредством SNMP

Get-request	Используется для запроса одного или более параметров MIB
Get-nextrequest	Получить значение переменной, не зная точного ее имени (следующий логический идентификатор на дереве MIB)
Set-request	Присвоить переменной соответствующее значение. Используется для описания действия, которое должно быть выполнено
Getresponse	Отклик на Get-request, Get_next request и Set-request. Содержит также информацию о состоянии (коды ошибок и другие данные)
Trap	Отклик сетевого объекта на событие или на изменение состояния

Менеджером выступает физический сервер или автоматизированное рабочее место. Агентом может быть любое устройство, причём наличие операционной системы не является обязательным – принтер, коммутатор и т.д.

Автором статьи протокол SNMP используется для управления радиоприемными устройствами Р-170ПМЦ. В качестве управляющего процессора конечного устройства является система управления радиоприемными устройствами на базе микроконтроллера 1986ВЕ1Т фирмы «Миландр», которая является объектом исследования в рамках магистерской диссертации.

Существуют много способов реализации протокола SNMP для конкретного устройства. Один из них заключается в использовании открытой и свободной распространяемой производителем библиотеке для ARM-процессоров uIP (micro-IP), способной распознавать UDP-пакеты, и дальнейшем преобразовании UDP-пакета.

Следующим способом является использование стека протоколов с открытым исходным кодом LwIP (LightWeight IP, буквально – лёгкий протокол IP)[1]. Используется изменённая лицензия BSD, в которой указано, что данная библиотека является бесплатной даже для коммерческого пользования, при указании автора LwIP в исходном коде своей программы. Недостаток данной библиотеки заключается в том, что она занимает много места в памяти.

В контексте данного исследования за основу был взят демонстрационный проект«LDM_Helper_K1986BE1QI_AVIA_Complex», предоставляемый производителем отладочных плат LDM Systems на микроконтроллере 1986ВЕ1Т в комплекте с документацией на сам микроконтроллер. Данный проект представляет собой набор

файлов, который разработчик сам добавляет в свой проект в любой среде разработки (IAR EWARM, QtCreator, Keil uVision и т.д.). По умолчанию программа может лишь отвечать на ping-запросы (разбор ARP и ICMP пакетов). Дополнительные функции, такие как поддержка SNMP или других протоколов, необходимо реализовать самостоятельно или обращаться к исходным кодам uIP или LwIP.

При дистанционном управлении радиоприемное устройство (РПУ) получает от устройства дистанционного управления (УДУ) команды управления, выполняет их, формирует и выдает в УДУ подтверждения выполнения команд управления.

Механизм дистанционного управления с использованием протокола SNMP состоит в изменении значений переменных из состава MIB, которые соответствуют управляемым параметрам РПУ. Команды дистанционного управления передаются посредством SNMP-сообщений, содержащих запросы на изменение значений переменных MIB.

При получении команды управления РПУ определяет возможность ее исполнения, исходя из своего текущего состояния, изменяет значения переменных MIB, устанавливает новые значения управляемых параметров и оповещает УДУ о выполнении или невозможности выполнения команды управления посредством SNMP-сообщений.

Механизм дистанционного управления позволяет УДУ также считывать из РПУ значения переменных MIB, которые отражают текущее состояние управляемых параметров РПУ – посредством запроса и соответствующего ответа в виде SNMP-сообщений.

Элементарной единицей механизма дистанционного управления является операция обмена. Существуют три возможных типа операций обмена:

- операция Set – изменение значений переменных MIB;
- операция Get – считывание значений переменных MIB;
- операция Trap – инициативная выдача из РПУ значений переменных MIB.

Операция Set состоит из следующей последовательности действий:

1. РПУ получает от УДУ SNMP-сообщение SetRequest, содержащее идентификаторы переменных и их новые значения, установка которых является смысловым содержанием команды управления.

2. РПУ проверяет, соответствует ли содержание поля community в полученном сообщении значению, оговоренному данным протоколом. При несоответствии РПУ выдает SNMP-сообщение authentificationFailure Trap и на этом операция обмена заканчивается.

3. РПУ проверяет полученное сообщение на формальное соответствие содержащихся в нем идентификаторов переменных и их значений спецификации протокола SNMP и оговоренной данным протоколом MIB. При обнаружении формальных несоответствий РПУ выдает в SNMP-сообщении GetResponse причину несоответствия и список идентификаторов, содержащихся в SetRequest-сообщении.

4. РПУ устанавливает значения своих управляемых параметров согласно значениям изменённых переменных и совершает соответствующие действия по изменению своего состояния, после чего изменяет значения переменных в MIB в той последовательности, в которой идентификаторы переменных расположены в поступившем SNMP-сообщении SetRequest. В случае если во время установки хотя бы одного из управляемых параметров произошел сбой, РПУ выдает SNMP-сообщение GetResponse с кодом 5 (genErr) и список идентификаторов, содержащихся в соответствующем SetRequest

5. РПУ изменяет значения переменных в копии MIB, хранящейся в энергонезависимой памяти.

6. РПУ выдает SNMP-сообщение GetResponse с кодом 0 (отсутствие ошибок), оповещающее УДУ о смене состояния РПУ вследствие выполнения команды управления и содержащее идентификаторы измененных переменных и их новые значения, что является нормальным завершением операции обмена.

Операция Get состоит из следующей последовательности действий:

1. РПУ получает SNMP-сообщение GetRequest или GetNextRequest, содержащее список идентификаторов переменных MIB, значения которых запрашивает УДУ.

2. РПУ проверяет, соответствует ли содержание поля community в полученном сообщении значению, оговоренному данным протоколом. При несоответствии РПУ выдает SNMP-сообщение authentificationFailure Trap и на этом операция обмена заканчивается.

3. РПУ проверяет полученное сообщение на формальное соответствие содержащихся в нем идентификаторов переменных спецификации протокола SNMP и оговоренной данным протоколом MIB. При обнаружении формальных несоответствий РПУ выдает в SNMP-сообщении GetResponse причину несоответствия и список идентификаторов несоответствующих переменных. При отсутствии формальных несоответствий РПУ выдает SNMP-сообщение GetResponse, содержащее список идентификаторов запрошенных переменных и их значения. На этом операция обмена заканчивается.

Операция Trap заключается в выдаче РПУ SNMP-сообщения, содержащего причину его возникновения и, в некоторых случаях, список идентификаторов переменных MIB и их значения. Для отслеживания изменений устройством дистанционного управления РПУ присылает сообщение об изменении текущего состояния вследствие выполнения команды управления, либо вследствие возникновения или пропадания некоторых неисправностей, а так же изменения внешних условий работы РПУ. Сообщение может содержать в себе список переменных, значения которых изменились, и их новые значения.

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод, что SNMP зарекомендовал себя как качественный, надёжный и действительно простой протокол в системах управления сетевыми устройствами, но при этом использование его для управления различными функциональными устройствами упрощает разработку и использование самих устройств.

Литература:

1. Dunkels A. Design and Implementation of the lwIP TCP/IP Stack. [Электронный ресурс] –Режим доступа: http://www.ece.ualberta.ca/~cmpe401/docs/lwip.pdf

2. Smith B. Linux appliance design - a hands-on guide to building Linux appliances. NoStarch Press, 2007.

3. Семенов Ю. А. Протокол управления SNMP. [Электронный ресурс] –Режим доступа: http://book.itep.ru/4/44/snm_4413.htm

4. Горьков В.В. Протокол информационного сопряжения изделия Р-170ПМЦ, – 2015, с. 2-4.

Е.М. Хорольский, В.Ю. Титов

ВАРИАНТ РЕАЛИЗАЦИИ ИДЕНТИФИКАТОРА ЗАКОНА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОГИБАЮЩЕЙ СИГНАЛА В ДЕКАМЕТРОВОМ РАДИОКАНАЛЕ

Федеральное казенное учреждение «Научно-производственное объединение «Специальная техника и связь» Министерства внутренних дел Российской Федерации, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: декаметровый радиоканал, мощность передатчика, многолучевость.

В статье рассматривается математический аппарат, который позволит разработать устройство для идентификации закона замирания огибающей сигнала на входе приемного тракта в декаметровой радиолинии. При его использовании повысится точность определения требуемой выходной мощностью передатчика для обеспечения устойчивости работы канала связи, соответственно, эффективность функционирования декаметровой радиолинии.

E.M. Horolsky, V.Yu. Titov

BEST MODE FOR CARRYING THE ID LAW OF DISTRIBUTION OF THE SIGNAL ENVELOPE IN THE DECAMETER RADIO

The Federal government institution scientific and production association special equipment and telecoms of the Ministry of the Internal Affairs of the Russian Federation,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: decimeter radio, transmitter power, multipath.

The article deals with the mathematical apparatus that allows to develop a device for identifying the law fading envelope of the signal at the input of the reception path in decameter radio. When using it will increase the accuracy of determining the required output power of the transmitter to ensure the stability of the communication channel, respectively, the efficiency of the decameter radio.

В настоящее время большое внимание уделяется повышению помехоустойчивости декаметрового канала связи. Несмотря на достоинства этого канала, существенным недостатком, снижающим его эффективность, является его стохастичность [1,2].

Стохастичность декаметрового канала обусловлена двумя основными причинами. Первая из них – замирания сигнала, вызванные многолучевостью распространения радиоволн. В этих условиях, для обеспечения гарантированного превышения уровня сигнала над уровнем шума при заданной вероятности ошибки, требуемое значение мощности передатчика необходимо увеличивать. Вторая причина – станционные помехи, вызванные работой радиолиний на близких частотах. Снизить уровень таких помех можно лишь уменьшением уровня излучаемой мощности при использовании направленных антенн.

Таким образом, методы устранения негативных воздействий замираний и станционных помех являются взаимно противоположными, что требует оптимизации уровня излучаемой мощности в зависимости от состояния канала связи. В качестве критерия оптимизации необходимо выбрать минимизацию мощности излучения при заданной вероятности ошибки.

Одним из возможных путей решения такой задачи является использование многопараметрической адаптации на основе использования частотной адаптации, разнесенного приема, применения удаленных ретрансляторов, управления выходной мощностью передатчика [2]. Реализация частотной адаптации, разнесенного приема и удаленной ретрансляции обеспечивают возможность понижения мощности на выходе передатчика и соответственно уровня станционных помех. При этом, для осуществления адаптивного управления уровнем мощности передатчика необходима оценка параметров канала связи при вхождении в связь [2].

Анализ экспериментальных данных показывает [3], что в зависимости от уровня замираний и преобладающей причины многолучевости в декаметровом канале, огибающая сигнала на входе приемного устройства может быть описана райсовским, релеевским и логарифмически нормальным законами распределения. При этом от

состояния канала связи, а, следовательно, от вида распределения огибающей сигнала зависит требуемый уровень мощности на выходе передатчика.

Следовательно, в структуру устройства адаптации системы передачи информации целесообразно включить идентификатор закона распределения огибающей сигнала, поступающего на вход приемного устройства. Сигнал с выхода идентификатора будет управляющим для изменения уровня мощности передатчика.

Реализация идентификатора закона распределения огибающей радиосигнала возможна на основе использования метода преобразования моментов [4].

Плотность распределения вероятности огибающей радиосигнала описывается модифицированной системой распределений Пирсона, удовлетворяющей дифференциальному уравнению [4]

$$\frac{dp(x)}{dx} = \frac{a_0 + a_1 x^{2c}}{b_1 x + b_2 x^{2c+1}} p(x) \tag{1}$$

либо

$$\frac{d}{dx}\ln\left(p(x)\right) = \frac{a_0 + a_1 x^{2c}}{b_1 x + b_2 x^{2c+1}} \tag{2}$$

где a_i и b_i - постоянные параметры распределения, $c > 0$ - коэффициент, характеризующий показатель степени переменной x.

Решения уравнения (2) можно записать следующим образом:

$$p(x) = K_н \exp\left(\varphi(x)\right) \tag{3}$$

$$\varphi(x) = \int \frac{a_0 + a_1 x^{2c}}{b_{1x} + b_2 x^{2c+1}} \cdot dx \tag{4}$$

где K_H – коэффициент нормировки.

Из выражений (3) и (4) при соответствующих значениях параметров a_i, b_i и c вытекают семь типов распределений [4], среди которых для решения поставленной задачи нас будут интересовать обобщенное гамма-распределение и логарифмически нормальное распределение.

Обобщенное гамма-распределения:

$$p(x) = \frac{c x^{ac-1}}{\Gamma(a)\beta^{ac}} \exp\left(-\frac{x^c}{\beta^c}\right), \quad 0 < x < \infty, \tag{5}$$

где $a > 0, c > 0$ – параметры формы; $\beta > 0$ – параметр масштаба; $\Gamma(a)$ – гамма-функция.

Логарифмически нормальное распределение:

$$p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma x}} \exp\left(-\frac{\left(\ln x - \mu\right)^2}{2\sigma^2}\right), \quad \sigma > 0; 0 < x < \infty. \tag{6}$$

При этом логарифмически нормальное распределение является предельным случаем остальных шести распределений при $\nu \to \infty, c \to 0$ и $a > 0{,}5 / c$. Здесь ν - параметр формы.

При $a = 1, c = 2$ и $\beta = 2\sigma^2$, частным случаем распределения (5) является распределения Релея:

$$p(x) = \frac{x}{\sigma^2} \exp\left[-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right]. \tag{7}$$

Данный закон является также частным случаем распределения хи-квадрат с двумя степенями свободы:

$$p(x)=\frac{x^{n-1}}{2^{(n-2)/2}\cdot\sigma^{n}\cdot\Gamma\left(\frac{1}{2}n\right)}\exp\left[-\frac{x^{2}}{2\sigma^{2}}\right],\ \text{при}\ x\geq 0,\ \mathrm{n}=2 \quad (8)$$

При этом, случайная величина x представляет собой функцию от независимых гауссовских случайных величин y_1 и y_2:

$$x=\sqrt{y_1^2+y_2^2} \quad (9)$$

с нулевыми математическими ожиданиями $m_{y_2}>0 m_{y_2}=0$ и одинаковыми дисперсиями σ^2.

Обобщением релеевского распределения, является распределение Райса на случай, когда случайные величины y_1 и y_2 имеют ненулевые математические ожидания $m_{y_1}>0$, $m_{y_2}>0$. В общем случае $m_{y_1}\neq m_{y_2}$

$$p(x)=\frac{x}{\sigma^{2}}\exp\left[-\frac{x^{2}+S^{2}}{2\sigma^{2}}\right]\cdot I_{0}\left(\frac{S\cdot x}{\sigma^{2}}\right), \quad (10)$$

где:

$$I_{0}\left(\frac{S\cdot x}{\sigma^{2}}\right)=\sum_{\nu=0}^{\infty}\frac{1}{\nu!\cdot\Gamma(\nu+1)}\cdot\left(\frac{S\cdot x}{2\cdot\sigma^{2}}\right)^{2\nu} \quad (11)$$

- модифицированная функция Бесселя нулевого порядка:

$$S=\sqrt{m_{y1}^2+m_{y2}^2} \quad (12)$$

Распределение Райса является частным случаем распределения (5) при $c>0$. Кроме того, данный закон является частным случаем распределения хи-квадрат с двумя степенями свободы при $a=0,25n, n=2, c=2, \beta=2$:

$$p(x)=\frac{x^{n-1}}{2^{(n-2)/2}\cdot\sigma^{n}\cdot\Gamma\left(\frac{1}{2}n\right)}\exp\left[-\frac{x^{2}+S^{2}}{2\sigma^{2}}\right]\cdot I_{n/2-1}\left(\frac{S\cdot x}{\sigma^{2}}\right),\ \text{при}\ x\geq 0,\mathrm{n}=2 \quad (13)$$

Таким образом, распределения Райса и Релея являются частными случаями обобщенного гамма-распределения и для их идентификации необходимо и достаточно оценить параметр распределения S.

Для идентификации огибающей смеси сигнала и шума на входе приемника, в условиях действия замираний в декаметровом канале связи, а так же межсимвольной интерференции и станционных помех предлагается использовать метод преобразования моментов [4]. При этом ограничимся возможными распределениями огибающей на основе законов.

Решение задачи идентификации разбивается на два этапа [4].

На первом этапе рассчитывают выборочные логарифмические моменты $\widehat{l}_i$ и L_s, в соответствии с выражениями:

$$\widehat{l}_i=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\ln x_i,$$

$$S=2,3,... \quad (14)$$

$$L_s = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\ln\left(x_i\right) - \hat{l}_i\right),$$

где n – объем выборки.

Далее вычисляются коэффициенты

$$k_1 = \frac{L_3}{L_2^{1,5}};$$
$$k_2 = \frac{1,5L_3^2 + 6L_2^3}{L_2\left(L_4 + L_2^2\right)}. \qquad (15)$$

На втором этапе производится непосредственно идентификация:

– Если $k_1 \approx 1, k_2 \to 0$, то для аппроксимации закона распределения огибающей сигнала используется логарифмически-нормальный закон (6).

– Если $k_1 \approx 1, -2 < k_2 < 0$, то для аппроксимации закона распределения огибающей используется обобщенное гамма-распределение (5). При этом:

если $S = 0$, то для аппроксимации используется закон Релея (7);

если $S > 0$, то для аппроксимации используется закон Райса (10).

Литература

1. Антонюк Л.Я., Игнатов В.В. Эффективность радиосвязи и методы ее оценки. Л.: ВАС, 1994.

2. Савельев М.А., Рябов А.В. Особенности организации управления уровнем мощности передатчика в адаптивном канале радиосвязи декаметрового диапазона // Материалы IX Всероссийской НТК «Повышение эффективности средств обработки информации на базе математического моделирования», 27-28 апреля 2009 г. – Тамбов: ТВВАИУРЭ (ВИ), 2007.

3. Ершов Л.А., Коренной А.В., Шелковников М.А. Марковская модель декаметрового канала связи // Радиотехника, №3, 1998.

4. Карпов И.Г. Методы обобщенного вероятностного описания и идентификации негауссовских случайных величин и процессов. – Тамбов, 2002.

Р.И. Хурматов, Н.И. Ильиных

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАТУХАНИЯ В ОПТИЧЕСКОМ ВОЛОКНЕ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» Уральский технический институт связи и информатики (филиал), г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: оптическое волокно, затухание, собственные потери, дополнительные потери, окна прозрачности, длина волны.

Проведен обзор основных типов потерь в оптическом волокне, причин его возникновения. Проведен анализ значений коэффициента затухания в соответствии с длинами волн и стандартами оптических волокон.

Приведены таблицы со значениями различных значений затуханий в зависимости от длины волны и стандарта волокна. Сделан вывод по анализу полученных значений коэффициента затухания.

R.I. Khurmatov, N.I. Il'inykh

RESEARCH OF ATTENUATION IN OPTICAL FIBERS

Urals Technical Institute of Communications and Informatics
a branch of Siberian State University of Telecommunications and Informatics,
Yekaterinburg, Russia

Keywords: optical fiber, attenuation, own losses, additional loss, window transparency, wavelength.

Presented is a review of the main loss types in optical fiber and the reasons for its occurrence. Carried out is the analysis of the attenuation ratio values in accordance with the wavelengths optical fiber standard.

The tables present different attenuation values, depending on the wavelength and optical fiber standard. The conclusions on the analysis perfomed are drawn.

Волоконно-оптические линии связи - это вид связи, при котором информация передается по оптическим диэлектрическим волноводам, известным под названием "оптическое волокно".

Оптическое волокно в настоящее время считается самой совершенной физической средой для передачи информации, оно содержит несколько особенностей:

- Волокно изготовлено из кварца, основу которого составляет двуокись кремния, широко распространенного, а потому недорогого материала, в отличие от меди.
- Оптические волокна имеют диаметр около 100 мкм., то есть очень компактны и легки, что делает их перспективными для использования в авиации, приборостроении, в кабельной технике.
- Системы связи на основе оптических волокон устойчивы к электромагнитным помехам, а передаваемая по световодам информация защищена от несанкционированного доступа. [2, стр. 1]

Оптическое волокно характеризуется тремя основными параметрами передачи: затуханием, дисперсией и шириной полосы пропускания. Эти параметры определяют возможности практического использования оптического кабеля и прежде всего максимальное расстояние, на которое можно передавать сигналы без промежуточных регенераторов или усилителей. [1, стр.27]

Как было сказано выше, важнейшим параметром световода является затухание. Затуханием называется потеря оптической энергии по мере продвижения света по волокну.[3, стр.1]

Затухание сигналов в ОК обусловлено собственными потерями мощности в изолированных прямолинейных ОВ и дополнительными (кабельными) потерями, возникающими в результате сборки ОВ в кабель. Таким образом, коэффициент затухания ОВ в кабеле:

$$\alpha = \alpha_{\text{с}} + \alpha_{\text{доп}}$$

$\alpha_{\text{с}}$ – собственные потери;

$\alpha_{\text{доп}}$ – дополнительные потери.

На рисунке 1 приведены основные типы потерь в оптическом волокне

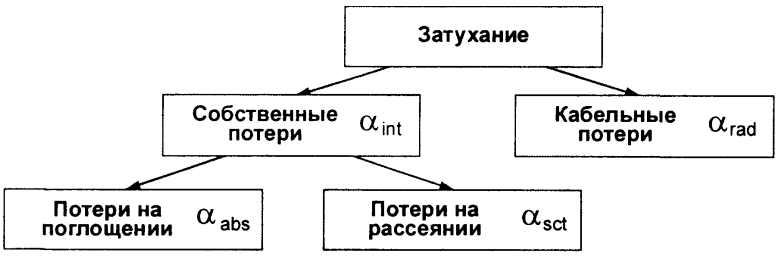


Рисунок 1. Основные типы потерь в оптическом волокне

Собственные потери мощности определяются двумя факторами: поглощением энергии в материале ОВ и рассеянием энергии в окружающем пространстве.

Затуханием поглощения называют процесс, при котором неоднородности волокна поглощают оптическую энергию, и преобразуют ее в тепло. Область существенного затухания сигнала волокна связана с молекулами воды и большим поглощением света гидроксильными молекулами. К другим неоднородностям обуславливающим поглощение относятся ионы железа, меди, кобальта, ванадия и хрома.

Потери, связанные с затуханием рассеяния оптической энергии, обусловлены неоднородностью волокна и его геометрической структурой.

По своей структуре стекло является неупорядоченной структурой, в которой имеются микроскопические отклонения от средней плотности материала, которые неизбежно появляются во время изготовления ОВ. Свет, падая на такие неоднородности, отражается во всех направлениях, эти потери называются рэлеевским рассеянием и зависит от длины волны. Каждое из указанных изменений приводит к флуктуациям показателя преломления. [1, стр.28-29]

Сравним значение затухания на трех длинах волн: 0,85 мкм, 1,33 мкм, 1,55 мкм, кривые потерь представлены на рисунке 2.

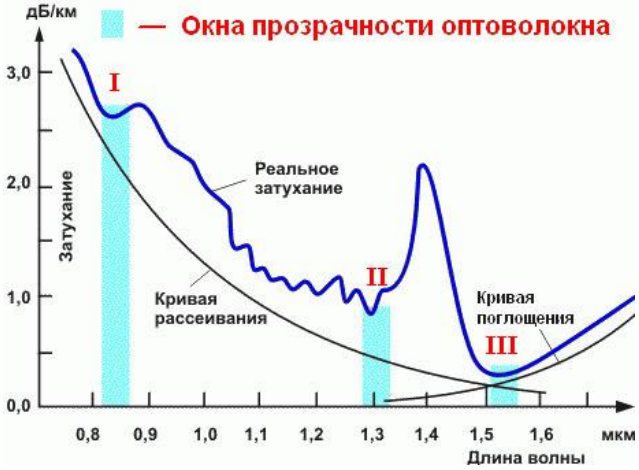


Рисунок 2. Кривые потерь

В таблице 1 представлена сравнительная характеристика коэффициента затухания

Таблица 1

Окно прозрачности	Длина волны, мкм	Затухание, дБ/км
1	0,85	2-3
2	1,33	0,4-1,0
3	1,55	0,2-0,3

В целом затухание с увеличением длины волны уменьшается. На длине волны более 1,6 мкм затухание возрастает за счет потерь на поглощение в инфракрасной области спектра. Между пиками затухания находятся три области с минимальными оптическими

потерями, которые получили название окон прозрачности. С увеличением номера окна затухание уменьшается. Так первое окно прозрачности наблюдается на длине волны 0,85 мкм, на которой величина затухания составляет 2-4 дБ/км. Второе окно прозрачности соответствует длине волны 1,3 мкм, на которой затухание составляет 1,0-1,5 мкм, третье окно прозрачности наблюдается на длине волны 1,55 мкм, на которой затухание составляет 0,5-0,2 дБ/км. Таким образом, целесообразно, чтобы оптические системы передачи по волоконным световодам работали именно на указанных длинах волн, которые получили название рабочие. [4, стр.1]

Дополнительные потери мощности возникают в результате наложения на ОВ защитного полимерного покрытия и деформации ОВ при сборке ОК.

Защитное покрытие предназначено для повышения механической надежности ОВ и уменьшения взаимных помех между ними при плотной укладке в ОК. Потери в защитном покрытии не превышают 0,1 дБ/км.

Деформация ОВ при изготовлении кабеля (микроизгибы, скрутка, сжатие) является другой причиной появления дополнительных потерь, эти потери в многомодовых и одномодовых волокнам составляют не больше 20% от полных потерь.

Дополнительные потери практически постоянны в диапазоне длин волн 0,8…1,7 мкм.

Потери на макроизгибах обусловлены преобразованием направляемых мод в моды излучения.

Основной причиной постепенного увеличения собственных потерь ОВ является влага, проникающая в ОК. Под ее действием происходит помутнение стекла и образование микротрещин.[1, стр.28-29]

В соответствии с рекомендациями ITU-T для цифровых систем и сред передачи данных используются несколько основных классов оптических волокон:

G.651 Многомодовое 50/125 мкм с градиентным профилем показателя преломления.

G.652 Стандартное одномодовое оптоволокно.

G.653 Одномодовое оптоволокно с нулевой смещенной дисперсией.

G.654 Одномодовое оптоволокно со смещенной длиной волны отсечки.

G.655 Одномодовое оптоволокно с ненулевой смещенной дисперсией.

G.656 Одномодовое оптоволокно с ненулевой дисперсией.

G.657 Одномодовое оптоволокно с уменьшенными потерями на малых радиусах изгиба.

Сравнительная характеристика коэффициента затухания разных стандартов оптического волокна приведена в таблице 2

Таблица 2

Стандарт ОВ		Коэффициент затухания	
G.651		Максимум на 850 нм	3.5 дБ/км
		Максимум на 1300 нм	1.0 дБ/км
G.652	G.652.A	1310 нм	0,5 дБ/км
		1550 нм	0,4 дБ/км
	G.652.B	1310 нм	0,4 дБ/км
		1550 нм	0,35 дБ/км
		1625 нм	0,4 дБ/км
	G.652.C	1310 нм	0,4 дБ/км
		1383 нм	0,35 дБ/км
		1550 нм	0,3 дБ/км
	G.652.D	1310 нм	0,4 дБ/км
		1383 нм	0,35 дБ/км
		1550 нм	0,3 дБ/км
G.653	G.653.A	1550 нм	0,35 дБ/км
	G.653.B	1550 нм	0,35 дБ/км
G.654	G.654.A	1550 нм	0,22 дБ/км
	G.654.B	1550 нм	0,22 дБ/км
	G.654.C	1550 нм	0,22 дБ/км
G.655	G.655.A	1550 нм	0,35 дБ/км
	G.655.B	1550 нм	0,35 дБ/км
		1625 нм	0,4 дБ/км
	G.655.C	1550 нм	0,35 дБ/км
		1625 нм	0,4 дБ/км
	G.655.D	1550 нм	0,35 дБ/км
		1625 нм	0,4 дБ/км
	G.655.E	1550 нм	0,35 дБ/км
		1625 нм	0,4 дБ/км
G.656		1460 нм	0,4 дБ/км
		1550 нм	0,35 дБ/км
		1625 нм	0,4 дБ/км
G.657	G.654.A1	1310-1625 нм	0,4 дБ/км
		1383 нм	0,4 дБ/км
		1550 нм	0,3 дБ/км
	G.654.A2	1310-1625 нм	0,4 дБ/км
		1383 нм	0,4 дБ/км
		1550 нм	0,3 дБ/км
	G.654.B2	1310 нм	0,5 дБ/км
		1550 нм	0,3 дБ/км
		1625 нм	0,4 дБ/км
	G.654.B3	1310 нм	0,5 дБ/км
		1550 нм	0,3 дБ/км
		1625 нм	0,4 дБ/км

Литература:
1. Родина О.В. Волоконно-оптические линии связи. Практическое руководство. м.: Горячая линия – Телеком, 2012. - 400 с.: ил.
2. Издательство Нестор: [Электронный ресурс]. М., 1997-2014. URL: http://www.nestor.minsk.by (Дата обращения: 18.03.2016).
3. Техника и технологии: [Электронный ресурс]. М., 2016. URL: http://www.frontinformatics.ru.(Дата обращения: 18.03.2016).
4. Российский информационно-образовательный портал: [Электронный ресурс]. М., 2008-2015. URL: http://www.frontinformatics.ru.(Дата обращения: 18.03.2016).
5. Committed to connecting the world: [Электронный ресурс]. М., 2016. URL: http://www.itu.int.ru. (Дата обращения: 18.03.2016).

В.В. Чечик, К.А. Батенков

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАФИКА HTTP С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОЙ СРЕДЫ RIVERBED

Академия ФСО России, г. Орёл, Россия

Ключевые слова: имитационное моделирование, приложение, гарантия качества обслуживания, программный продукт Riverbed.

Проведен анализ результатов имитационного моделирования трафика приложения HTTP (с гарантией качества обслуживания) с помощью программного продукта Riverbed. Получены статистические зависимости времени, необходимого для извлечения всей страницы, и вероятности ее потери от среднего времени между запросами и средней длины объекта (страницы).

V.V. Chechik, K.A. Batenkov

SIMULATION HTTP TRAFFIC USING SOFTWARE ENVIRONMENTS RIVERBED

Academy of Federal Guard Service of Russia, Orel, Russia

Keywords: simulation, application, service quality assurance, software Riverbed.

The analysis of the results of the simulation of traffic HTTP applications (with service quality assurance) with a software product Riverbed. Depending obtained statistical time required to retrieve the whole page, and probabilities of its loss from the mean average between requests and length of the object (page).

В настоящее время стремительно развиваются как сети связи, так и услуги, которые предоставляются этими сетями. Данный процесс требует не только разработки нового технологического оборудования, программных продуктов и стандартов, но и подготовки квалифицированных специалистов. Компьютерное моделирование, как показала практика, играет существенную роль при решении как тех, так и других задач. Апробация тех или иных решений на модели несравнимо дешевле, чем на реальной системе, и позволяет исключить возможные ошибки [1, С.2].

В настоящее время существует несколько коммерческих программных продуктов, предназначенных для имитационного моделирования сетей связи. При анализе данных программных продуктов наиболее подходящей средой для имитационного моделирования

трафика приложений, требующих гарантий доставки является система Modeler. Modeler от компании OPNET (Riverbed) позволяет ускорить процесс проектирования коммуникационных сетей, устройств, протоколов и приложений. Пользователи могут затем проанализировать смоделированные сети для сопоставления влияния различных конструкций системы на ее конечное поведение. Modeler включает в себя широкий набор протоколов и технологий, а также среду разработки, позволяющую производить моделирование всех типов сетей и технологий, в том числе VoIP, TCP, OSPFv3, MPLS, IPv6 и др.

В целях исследований была построена с помощью программного продукта Riverbed имитационная модель, изображенная на рисунке 1.

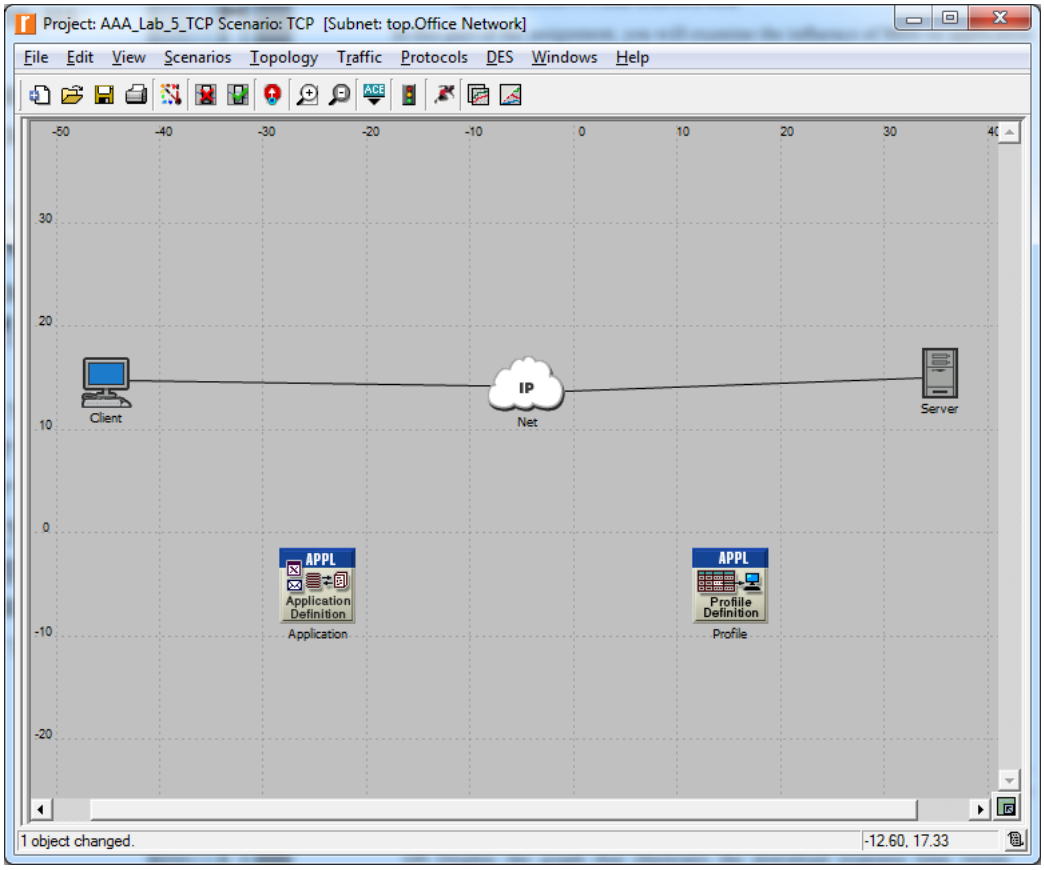


Рисунок 1. Топология сети

С помощью данной топологии произведен анализ влияния времени между запросами страниц (Δt), выраженного в секундах, на время, необходимое для извлечения всей страницы (T), также выраженное в секундах, и на вероятность потери пакетов (Рпот.). В результате измерений получены оценки, представленные в таблице 1. В данной таблице G – общее число реально загруженных страниц, N – общее число запросов страниц при определенном значении Δt.

Таблица 1. Результаты измерений

Δt, с	60	70	80	90	95	100	105	110	115	120
T, с	12,402	12.400	12,402	12,399	12,398	12,399	12,399	12,398	12,398	12,397
G	562	513	460	410	393	386	371	356	340	327
N	720	617	540	480	455	432	411	393	375	360
Рпот.	0,219	0,169	0,148	0,146	0,136	0,107	0,095	0,094	0,093	0,092

Анализируя полученные результаты видно, что при увеличении значения Δt время, необходимое для извлечения всей страницы (T), существенно не изменяется (рисунок 2). Это связано с тем, что при снижении времени между запросами страниц повышается нагрузка на линии связи, а, следовательно, растут задержки на передачу пакетов вследствие увеличения длины очереди. Это приводит к росту потерь передаваемых пакетов (рисунок 3). В результате потерянные страницы просто не учитываются при оценке времени, необходимого для извлечения всей страницы (T).

Вероятность потери пакетов при увеличении Δt уменьшается (рисунок 3). Причиной этому является применение протокола TCP, так как данный протокол требует гарантий доставки: чем чаще происходит запрос страниц, т.е. чем меньше Δt, тем больше нагрузка в линии связи.

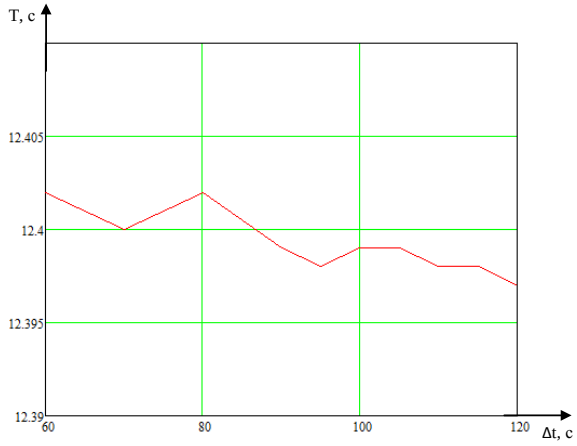


Рисунок 2. Зависимость изменения времени, необходимого для извлечения всей страницы (T) от времени между запросами страниц (Δt)

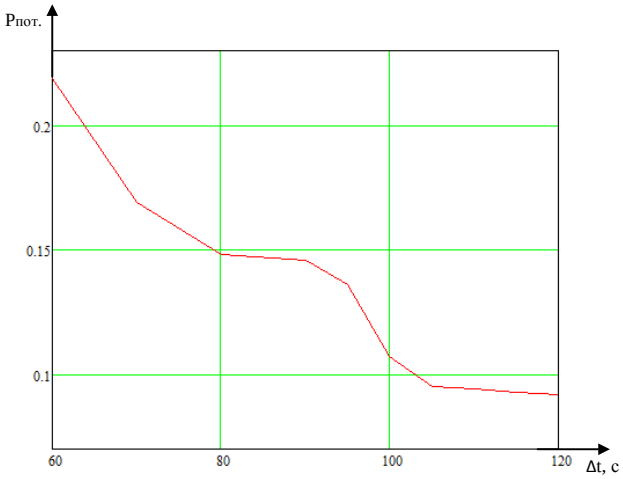


Рисунок 3. Зависимость изменения вероятности потери пакетов (Рпот.) от времени между запросами страниц (Δt)

Также в данном исследовании с помощью построенной имитационной модели произведен анализ влияния размера одного запрашиваемого объекта (L), измеренного в кбайт, на время, необходимое для извлечения всей страницы (T), выраженного в секундах, и на вероятность потери пакетов (Рпот.). При этом Δt остается неизменным и равным 60 с. В результате измерений получены результаты, представленные в таблице 2.

Анализируя полученные результаты видно, что при увеличении размера одного запрашиваемого объекта (L), время, необходимое для извлечения всей страницы (T) и вероятность потери пакетов (Рпот.) также увеличиваются (рисунки 4,5). Причиной этому

служит то, что возрастает нагрузка на линии связи, что приводит как к росту длин очередей, так и к росту времени передачи самой страницы по линиям связи.

Таблица 2. Результаты измерений

L, кбайт	2250	2550	2850	3150	3450	3750	4050	4350	4650	4950
T, с	12,402	14,055	15,708	17,361	19,012	20,666	22,315	23,969	25,622	27,27
G	562	568	553	527	432	424	392	344	303	296
N	720	720	720	720	600	600	600	540	480	480
Рпот.	0,219	0,223	0,232	0,268	0,28	0,292	0,347	0,363	0,368	0,383

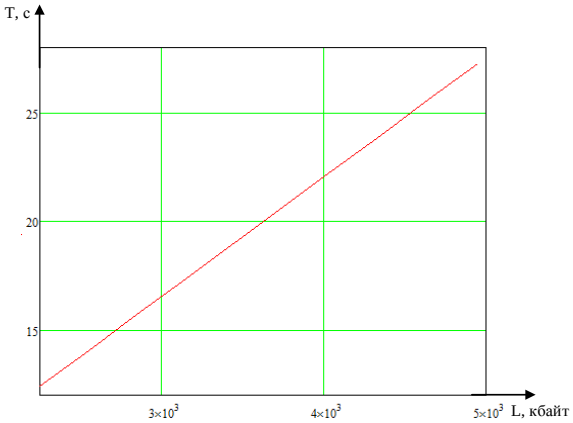


Рисунок 4. Зависимость изменения времени, необходимого для извлечения всей страницы (T) от размера одного запрашиваемого объекта (L)

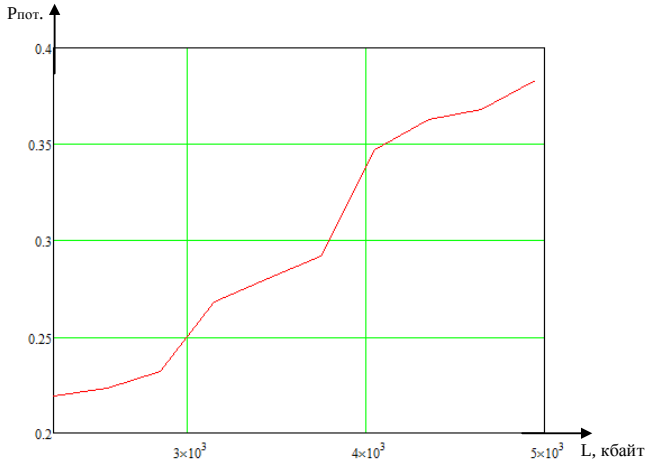


Рисунок 5. Зависимость изменения вероятности потери пакетов (Рпот.) от размера одного запрашиваемого объекта (L)

Таким образом, произведен анализ статистических зависимостей времени, необходимого для извлечения всей страницы, и вероятности ее потери от среднего времени между запросами и средней длины объекта (страницы).

Литература:

1. Канаков О.И. Система моделирования сетей связи NS2.–Методическое пособие, 2003, с.19.

А.А. Шибаев

МЕТОДЫ СИНХРОНИЗАЦИИ СВЕРХШИРОКОПОЛОСНЫХ СИГНАЛОВ В СИСТЕМЕ СВЯЗИ

Московский Технический Университет Связи и Информатики

Ключевые слова: СШП, сверхширокополосный сигнал, синхронизация, стробирование, корреляционный прием.

Рассмотрен корреляционный прием и метод со стробированием, обеспечивающий временную синхронизацию СШП сигнала в приемном устройстве. Приведены временные диаграммы работы устройства. Разработано устройство, не требующее высокой точности синхронизации и отвечающее простой схемотехнике. Показаны результаты эксперимента.

A.A. Shibaev

SYNCHRONIZATION METHODS UWB SIGNALS IN COMMUNICATION SYSTEMS

Moscow Technical University of Communications and Informatics

Keywords: UWB, UWB signal, sync, gating, correlation reception.

Considered reception and correlation method gated providing timing synchronization in UWB signal receiver. Are timing diagrams of the device. A device that does not require high precision synchronization and meets the simple circuitry. Showing results of the experiment.

В настоящее время активно создаются сверхширокополосные (СШП) системы связи, обладающие рядом преимуществ по сравнению с традиционными узкополосными (УП). Это и большая скорость передачи данных, и бесконфликтная работа в совместной полосе частот с существующими системами, и высокая помехозащищенность, а также спектральная скрытность на фоне действующих радиосистем. Важнейшей задачей при построении сверхширокополосной системы является обеспечение синхронизации между передающим и приемным устройством.

В рамках работы с экспериментальной моделью СШП системы связи исследуется возможность создания радиоприемного СШП устройства с синхронизацией от опорного сигнала. К устройству предъявляются требования простоты реализации, малых габаритов, низкого энергопотребления.

В системе используется амплитудная манипуляция с пассивной паузой (АМн), при которой логической единице соответствует передача единичного импульса, а нулю его отсутствие. Приемная и передающая антенны – узконаправленный рупор, с $f_н = 600 МГц$ - нижняя частота полосы пропускания (ПП), $f_в = 18 ГГц$ - верхняя частота ПП антенны. Спектр сигнала на выходе приемной антенны представлен на рис.1., он сосредоточен в диапазоне с $F_н = 600 МГц$ до $F_в = 2.1 ГГц$.

В приемный тракт наряду с информационными наносекундными импульсами поступают сигналы множества других радиосистем, находящихся в совместной полосе частот, поэтому задача приема сводится к синхронизации устройства по периоду повторения импульсного сигнала передатчика, обнаружению и выделению во временной области коротких импульсов из-под эфирного шума. Далее рассмотрен ряд методов, обеспечивающих временную селекцию СШП сигнала в приемном устройстве.

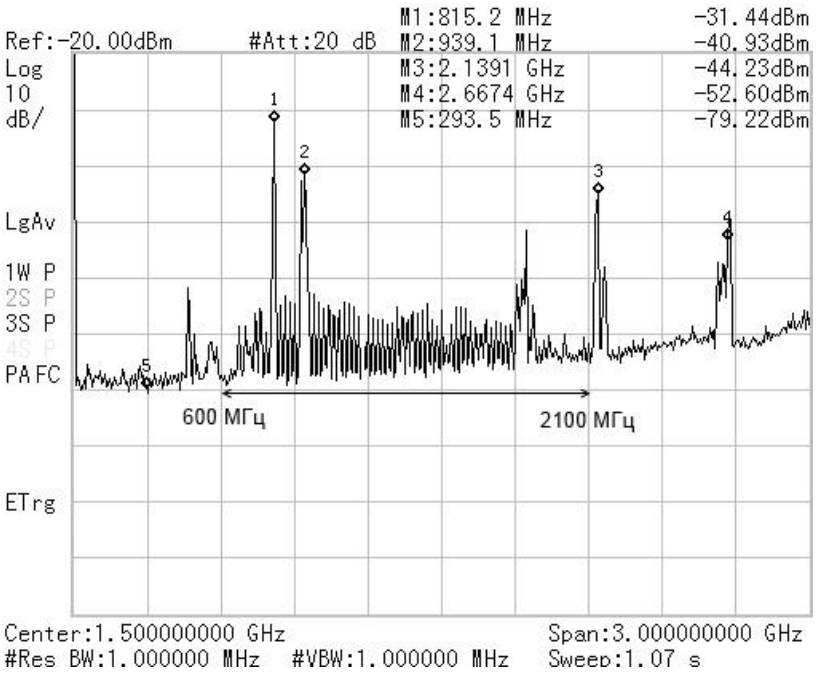


Рисунок. 1. Спектр на выходе приемной антенны

Корреляционный прием. Данный метод основан на измерении функции взаимной корреляции двух сигналов. Блок-схема радиосистемы с корреляционным приемом показана на рис.2. Здесь на вход перемножителя одновременно подаются информационный и сигнал с приемной антенны и сигнал от опорного генератора являющийся точной копией информационного. Результат перемножения интегрируется и подается на обработку.

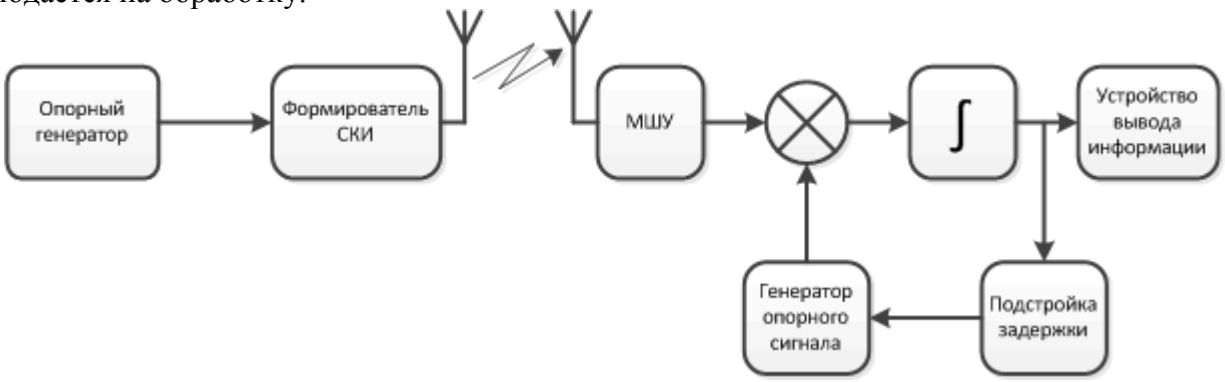


Рисунок. 2. Корреляционный прием

Достоинством данного метода является высокая помехоустойчивость [1]. Недостатком – необходимость достоверного знания формы входного сигнала и жесткие ограничения на уровень его искажения.

Стробоскопический прием – использование коммутируемого ключа на входе приемника, синхронного с приходом информационного импульса с приемной антенны. Технически синхронизация достигается за счет последовательного открытия и закрытия входа приемника сигналом синхронизации, который представляет собой импульсы, в идеальном случае равные длительности СШП сигнала. Импульсы поступают на отдельный вход приемника, тем самым формируя временные окна - стробы, с периодом повторения информационной последовательности. В качестве источника синхроимпульсов может быть использован сигнал внешних вещательных радиостанций,

либо отдельный УП генератор. На рис.3. представлена блок-схема системы с синхронизацией от сигнала внешнего источника.

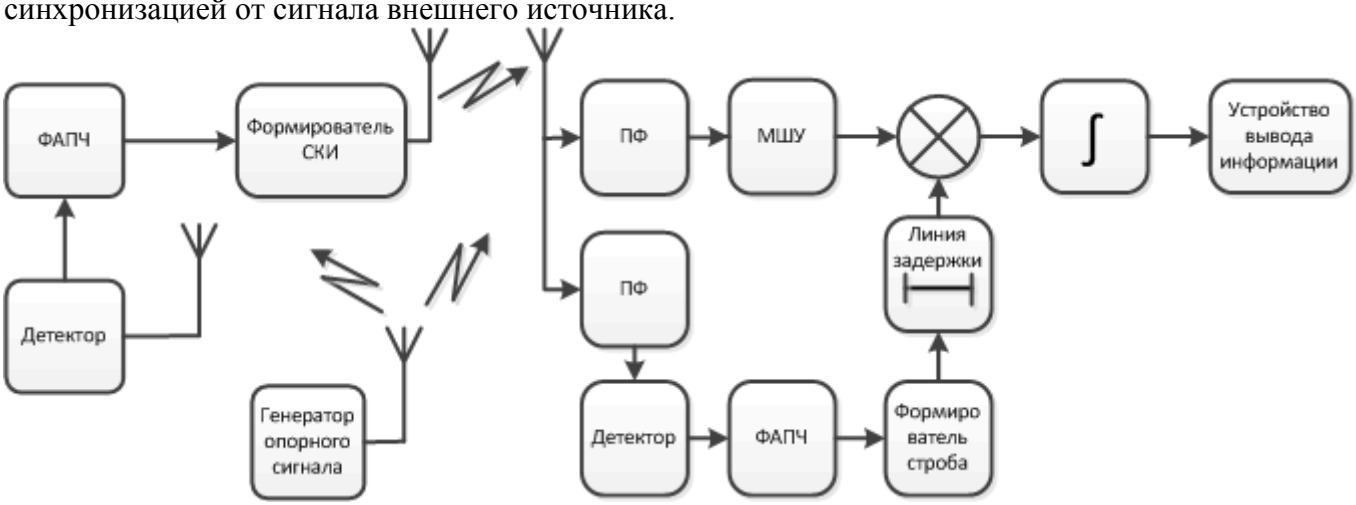


Рисунок. 3. Стробоскопический прием

Данный метод отличается простотой схемотехнической реализации.

Был поставлен эксперимент по временной селекции СШП сигнала. В основе эксперимента – прием со стробированием. На рис.4. приведена схема макетного образца.

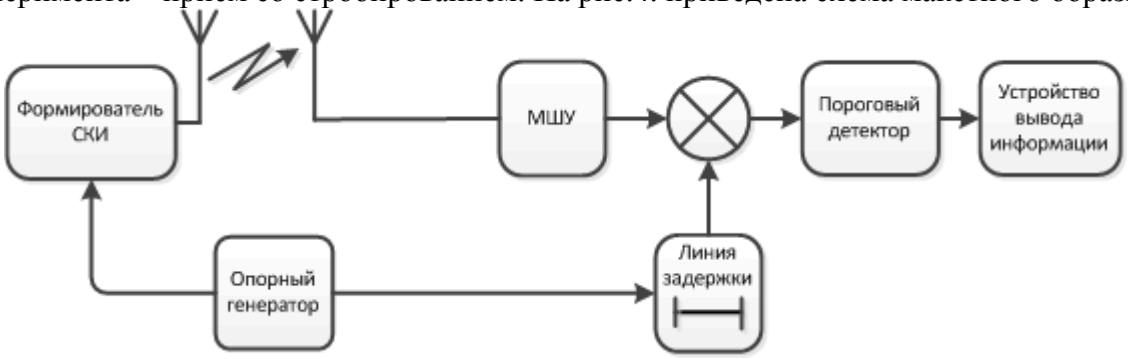


Рисунок. 4. Блок-схема эксперимента

Коммутируемый ключ на входе приемника синхронно открывается с приходом информационного импульса. Коммутация ключа осуществляется опорным генератором, который выдает импульсную последовательность с периодом равным периоду следования информационных символов. Линия задержки компенсирует временную разницу прихода двух сигналов на входы ключа. Опорный сигнал формирует временные окна, тем самым разрешая или запрещая проход сигнала с антенны на детектирование. Таким образом, осуществляется фильтрация входного потока сигналов во временной области. На рис.5. приведены временные диаграммы работы устройства.

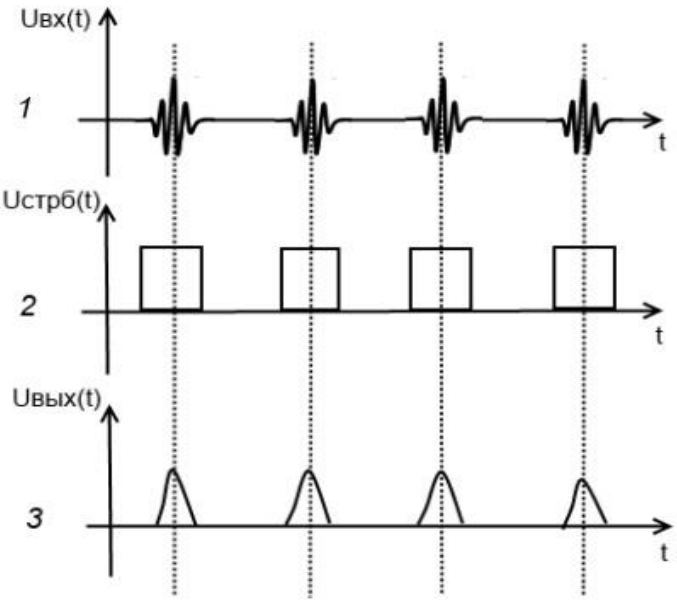


Рисунок. 5. Временные диаграммы

Диаграмма 1. Импульсы на выходе передающей антенны.
Диаграмма 2. Сформированные строб-окна, разрешающие прохождение сигнала через ключ.
Диаграмма 3. Продетектированный сигнал на выходе устройства.

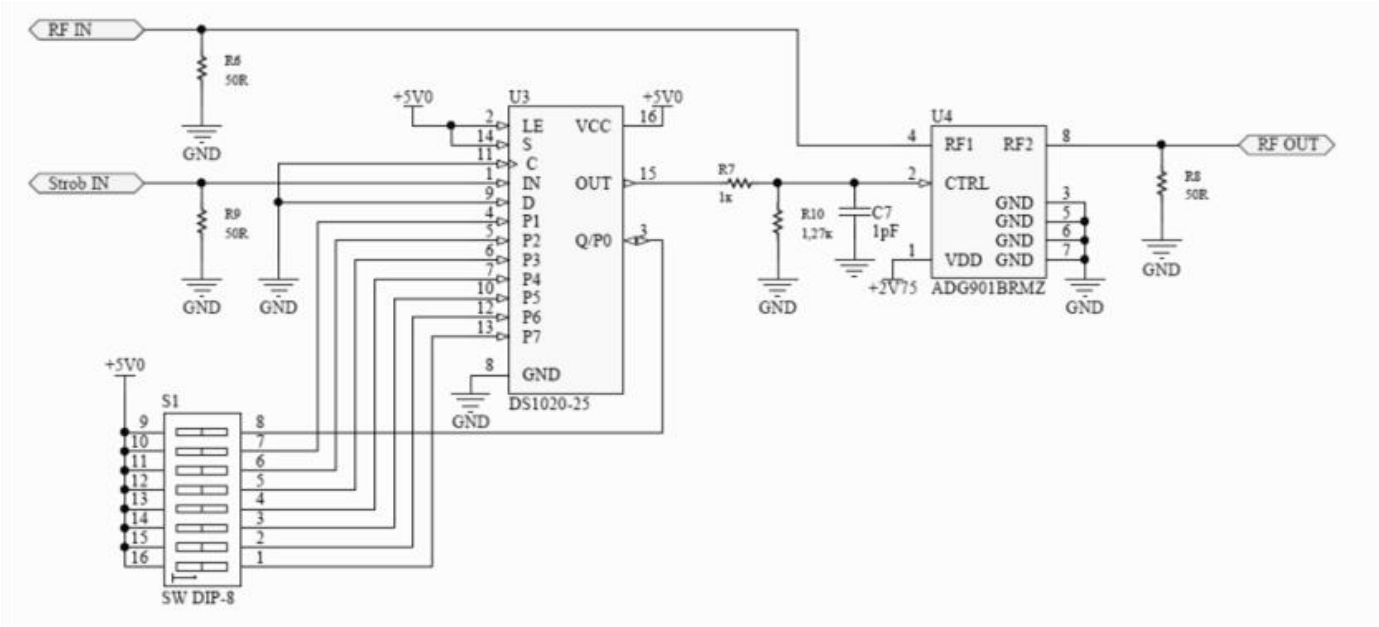


Рисунок. 6. Принципиальная схема временного селектора

Длительность строб-окон выбирается из условия [2]: $\tau_{строб} \geq \tau_{инф}$, где $\tau_{строб}$ - длительность работы приемника в открытом состоянии; $\tau_{инф}$ - длительность информационного импульса. Когда длительность окна равна длительности импульса, приемник обладает наилучшей помехоустойчивостью. В ходе эксперимента установлена оптимальная длительность $\tau_{строб} = 6 \cdot \tau_{инф}$. При данном соотношении влияние внешних помех оказывается минимально и приемник сохраняет свою работоспособность при

рассинхронизации относительно информационного сигнала вплоть до $0.5 \cdot \tau_{инф}$. На рис.6. приведена принципиальная схема разработанного временного селектора. Основа устройства состоит из микросхем DS1020 – линия задержки с шагом регулировки 250 пс, ADG901 – широкополосный ключ.

Литература.

1. Косичкина Т.П., Сидорова Т.В., Сперанский В.С. Сверхширокополосные системы телекоммуникаций. – М.: Инсвязьиздат, 2008. – 304 с.:132 ил.

2. Судаков А.А., Замуруев С.Н. Синхронизация в приёмнике с временной селекцией импульсных сверхширокополосных радиосигналов // Наукоемкие технологии, №7-8, 2006.– стр. 86-90.

***А.В. Шипулина, В.В. Ершов, *Н.В. Руденко**

АВТОНОМНАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ БАЗОВОЙ СТАНЦИИ СИСТЕМЫ ПОДВИЖНОЙ СВЯЗИ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия
*Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: базовая станция подвижной связи, автономная система электропитания базовой станции подвижной связи, комбинированная система электропитания базовой станции подвижной связи, ветросиловая энергоустановка, солнечная батарея, аккумуляторная батарея, алгоритм управления работой источников в комбинированной автономной системе электропитания базовой станции подвижной связи, коммутатор, блок автоматики, инвертор высокочастотный.

На практике часто приходится размещать базовые станции подвижной связи в местах, где использование электроэнергии от стационарных источников Государственной энергосистемы затруднено, экономически нецелесообразно или невозможно. С целью обеспечения нормального функционирования в таких случаях в качестве основных выбирают альтернативные источники электрической энергии. Наиболее широкое применение в настоящее время находят генерирующие силовые установки на основе использования энергии ветра и солнца. При невозможности организации питания электроприемников такой станции от указанных основных источников в качестве резервной используется дизель-электрическая установка. Рассмотрен вариант построения автономной комбинированной системы электропитания базовой станции подвижной связи.

***A.V. Shipulina, V.V. Ershov, *N.V. Rudenko**

AUTONOMOUS SYSTEM OF THE BASE STATION POWER MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia
*Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: base station of mobile, autonomous power supply system of the base station of mobile communication, combined system of base stations of mobile power, wind power plant, solar panel, battery, work source control algorithm in a combination of battery power supply system of the base station of mobile communication, the switch unit automation, high-frequency inverter.

In practice it is often necessary to place the base stations of mobile communication in areas where the use of electricity from power grid source stationary state is difficult, impossible or economically unfeasible. In order to ensure the normal operation in these cases is chosen as basic alternative sources of electric energy. The most widely used at present are generating power plants through the use of wind and solar energy. If unable to supply power consumers of the organization of such a station from these main sources used as a backup diesel-electric installation. A variant of the construction of a combined system of autonomous power base stations of mobile communication.

Постановка задачи. В составе структуры современной мобильной сотовой связи базовая станция (БС) является одним из основных составных компонентов, обеспечивая весь цикл приема, обработки и передачи сигналов электросвязи между абонентами. Электрическую энергию для обеспечения работы оборудования станции она получает от соответствующей районной Госэнергосистемы. Системы электропитания (СЭП) таких станций называют стационарными. Одним из важнейших элементов в составе оборудования стационарной базовой станции мобильной сотовой связи является система электропитания [1].

В тех случаях, когда различные группы абонентов территориально удалены от районов с установившейся структурой Госэнергосистемы, прибегают к комбинированным схемам построения системы электропитания базовой станции (СЭП БС) на основе так называемых альтернативных источников электрической энергии, а системы питания называют автономными (АСЭП БС). Невозможность использования в качестве основного первичного источника электрической энергии Госэнергосеть, требует применения в качестве основного источника в составе станции ветросиловой энергоустановки (ВЭУ) и солнечной батареи (СБ). Для накопления энергии также используют аккумуляторные батареи (АКБ). В качестве резервного источника в составе СЭП целесообразно использовать дизель-электрическую установку (ДЭУ) на базе синхронного трех- или однофазного генератора [2,3].

Таким образом, бесперебойность энергоснабжения электроприемников станции достигается на основе принципа адаптивности, в соответствии с которым обеспечение потребителей станции осуществляется от источников, текущие значения выходных параметров которых соответствуют требуемым значениям применительно к времени года и суток, и их возможных комбинаций.

Материалы исследования. Энергию ветра целесообразно оценивать текущим значением электрической мощности, вырабатываемой ВЭУ ($P_{ВЭУ}$). Энергию солнца - текущим значением электрической мощности, вырабатываемой СБ ($P_{СБ}$). Суммарную потребляемую электрическую мощность в каждый момент времени можно оценить требуемым текущим значением ($P_{\Sigma.ТР}$).

В состав АСЭП БС входят приемники переменного и постоянного тока. Постоянным током обеспечиваются системы телекоммуникационного оборудования, переменным – приемники собственных нужд.

Алгоритм работы источников в комбинированной АСЭП БС в общем виде можно представить следующим образом. В зависимости от специфики и важности решаемых станцией задач установленные мощности $P_{УСТ.ВЭУ}$ и $P_{УСТ.СБ.}$ могут быть равны или отличаться по номинальным значениям.

При текущем значении электрической мощности $P_{ВЭУ,}$ большем текущего требуемого значения $P_{\Sigma.ТР}$ приемники постоянного и переменного тока могут обеспечиваться от ВЭУ. Аналогично – при текущем значении электрической мощности $P_{СБ}$, все приемники могут обеспечиваться от СБ. В общем случае, если текущие значения $P_{ВЭУ}$ и $P_{СБ}$ превышают текущее значение мощности $P_{\Sigma.ТР}$, то уровень вырабатываемой мощности каждым из этих источников обеспечивается соответствующими регуляторами. При равенстве установленных мощностей $P_{УСТ.ВЭУ}$= $P_{УСТ.СБ.}$ требуемое текущее значение мощности $P_{\Sigma.ТР}$ обеспечивается их комбинацией также посредством соответствующих регуляторов. Текущие значения генерируемых мощностей контролируются соответствующими датчиками (ДМ ВЭУ, ДМ ДЭУ, ДМ СБ). Требуемое текущее значение мощности контролируется датчиками мощности, потребляемой соответственно по шинам переменного (ДМ ~I) и постоянного (ДМ _I) токов.

При недостаточном суммарном текущем значении $P_{ВЭУ}$ и $P_{СБ}$ включается в работу и обеспечивает потребителей станции ДЭУ. Таким образом, ДЭУ как резервный источник задействуется только в случае невозможности покрытия требуемой текущей мощности $P_{\Sigma.ТР}$ от ВЭУ и СБ. Описанный алгоритм реализуется схемой, представленной на рисунке 1.

При достаточном уровне текущего значения $P_{ВЭУ}$ переменное напряжение с выхода ВЭУ через коммутатор К1 подается на выпрямитель В1, с выхода которого пульсирующее напряжение подается на высокочастотный инвертор (ИВЧ). С выхода ИВЧ напряжение подается на выпрямитель В2, далее через коммутатор К2 и распределительный щит ЩР1 к приемникам постоянного тока станции.

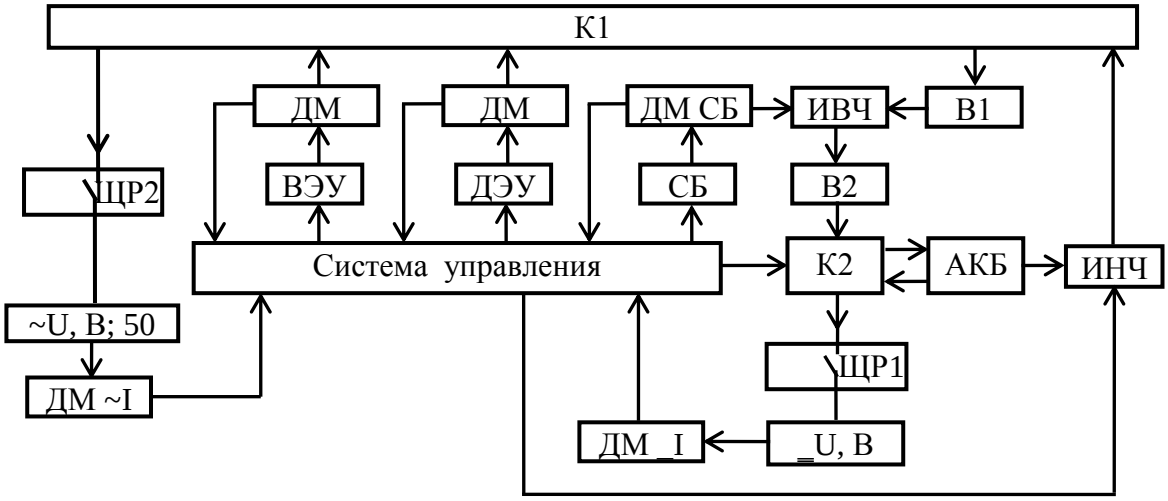


Рисунок 1- Структурная схема автономной комбинированной системы электропитания базовой станции с альтернативными источниками

Параллельно с выпрямителем В1 к входу инвертора ИВЧ подключен выход солнечной батареи. Это позволяет также использовать энергию солнца при достаточном текущем значении $P_{СБ}$ для обеспечения питания всех приемников станции.

Коммутатор К2 по сигналам от системы управления обеспечивает подключение АКБ к выпрямителю В2 (при заряде АКБ) или к шинам щита ЩР1 (для питания приемников постоянного тока станции).

Потребители собственных нужд обеспечиваются переменным напряжением от ВЭУ через коммутатор К1. При дефиците мощности для приемников собственных нужд его восполняет низкочастотный инвертор (ИНЧ), получая энергию от АКБ.

В том случае, если суммарное текущее значение электрических мощностей $P_{ВЭУ}$ и $P_{СБ}$ оказывается ниже требуемого текущего значения $P_{\Sigma.ТР}$ система управления через коммутатор К1 формирует команду на отключение всех приемников от ВЭУ, проводит запуск ДЭУ и после контроля ее выходных параметров переводит питание приемников от

ДЭУ через коммутатор К1. При этом приемники постоянного тока получают его по вышеописанной схеме. Приемники собственных нужд получают переменное напряжение от ДЭУ через распределительный щит ЩР2.

Вывод. Таким образом, рассмотренная схема позволяет реализовать алгоритм управления источниками комбинированной АСЭП БС, в соответствии с которым ресурс ее резервного источника расходуется минимально, в результате чего повышается автономность станции для выполнения ею своего функционального назначения.

Литература:

1. http://www.complexdoc.ru/ntdpdf/479896/vedomstvennye_normy_tekhnologicheskogo_proektirovaniya_kompleksy_setei_soto.pdf

2. Ветросиловые электростанции: пути совершенствования [Электронный ресурс]:http://www.pressarchive.ru/biki /1999/04/03/311517.html (дата обращения 07.03.2016)

3. Базовая станция на солнечных батареях [Электронный ресурс]: https://habrahabr.ru/company/beeline/blog/128256/(дата обращения 07.03.2016)

И.В. Щербань, К.Д. Бадыштова

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ И АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: система автоматического регулирования, динамические характеристики, программные и аппаратные средства National Instruments.

Реализована совокупность виртуальных приборов в среде графического программирования LabView для исследования динамических характеристик технических систем автоматического регулирования (объектов) с известными или заранее неизвестными структурными схемами и соответствующими передаточными функциями.

I.V. Shcherban, K.D. Badyshtova

THE IMPLEMENTATION OF HARDWARE AND SOFTWARE FOR INVESTIGATION OF DYNAMIC CHARACTERISTICS Of A SERVO-SYSTEMS

North Caucasus branch of Moscow Technical University of Communications and Informatics, Rostov-on-Don, Russia

Key words: technical system, dynamic characteristics, software and hardware National Instruments

The set of virtual devices has been considered in the graphical programming environment in LabVIEW to study the dynamic characteristics of a servo-systems with known or unknown structural schemas and corresponding transfer functions.

Вследствие непрерывного усложнения технических систем (объектов) вопросы автоматизации исследования их динамических характеристик как никогда актуальны. С этой целью синтезирован ряд виртуальных приборов (ВП), реализованных с использованием программных и аппаратных средств компании National Instruments (NI), позволяющий проводить подобные исследования систем автоматического регулирования (САР) (технических объектов) непосредственно на пользовательских ПЭВМ.

Известно, что средства NI позволяют достаточно просто создавать высокоэффективные и гибкие приложения тестирования, измерения и управления в технических системах. Для подключения к ПЭВМ аппаратных средств исследуемой САР (исполнительных модулей, измерителей и т.п.) применяется набор периферийных модулей NI – аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей, устройства для сбора динамических сигналов DSA (Dynamic Signal Analyzer) NI, другие системы, синтезированные на платформе PXI (PCI eXtensions for Instrumentation), например, PCI-4451, PXI-4461. Среда графического программирования LabView (LV) NI традиционно включает стандартный набор различных библиотек – библиотек графических элементов, библиотек функций и подпрограмм, драйверов для организации взаимодействия с элементами технических систем – исполнительными модулями, измерительными средствами, и т.п. Для решения наиболее простых задач часто может быть достаточным воспользоваться стандартным набором библиотек LV. Для более глубокого анализа и решения специализированных задач исследования динамических характеристик:

- калибровка и настройка оборудования – приведение сигналов к инженерным единицам измерений, калибровка измерительного канала, согласование сигналов;
- измерение динамических характеристик, в том числе, в реальном времени (Real Time);
- анализ характеристик сигналов – частотный анализ и фильтрация, анализ переходных процессов, анализ искажений;
- сохранение данных для анализа, составление отчетов испытаний, отображение результатов, преобразование файлов в универсальный формат UFF58.

Обобщенная структурная схема испытаний технической системы (объекта) представлена на рис. 1.

Виртуальные приборы разработаны таким образом, чтобы максимально исключить человеческий фактор при испытаниях и при обработке данных. Интерфейс виртуальных приборов реализован на сменных экранных страницах, что позволяет одновременно исследовать несколько режимов функционирования, а также управлять обработкой данных, отображать на экране большой объем информации. ВП позволяют получать частотные характеристики систем (объектов), переходные и импульсные переходные характеристики. Тестовые сигналы выбираются из перечня: импульсные, ступенчатые, линейно и квадратично возрастающие сигналы с регулируемыми параметрами.

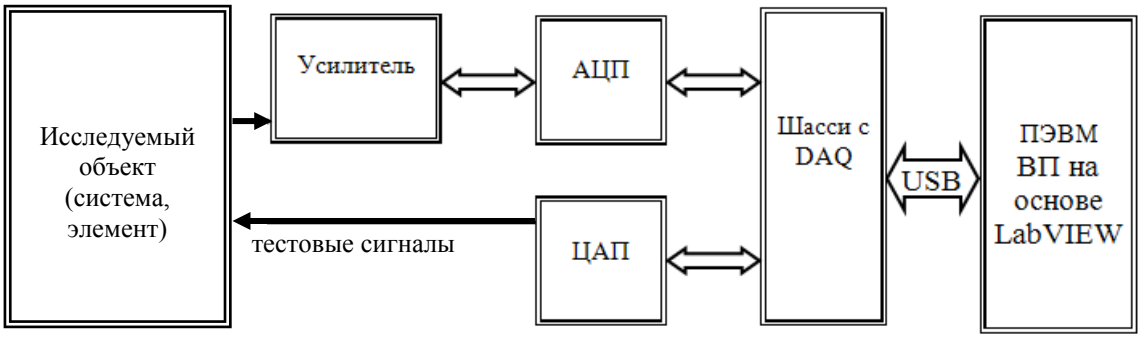


Рисунок 1. Структурная схема испытаний технической системы (объекта)

Примеры реализованных виртуальных приборов показаны на рисунках 2. Пример блока диаграммы ВП, формируемого в ходе выбора пользователем структуры системы и задания п.ф. ее звеньев показан на рисунке 3.

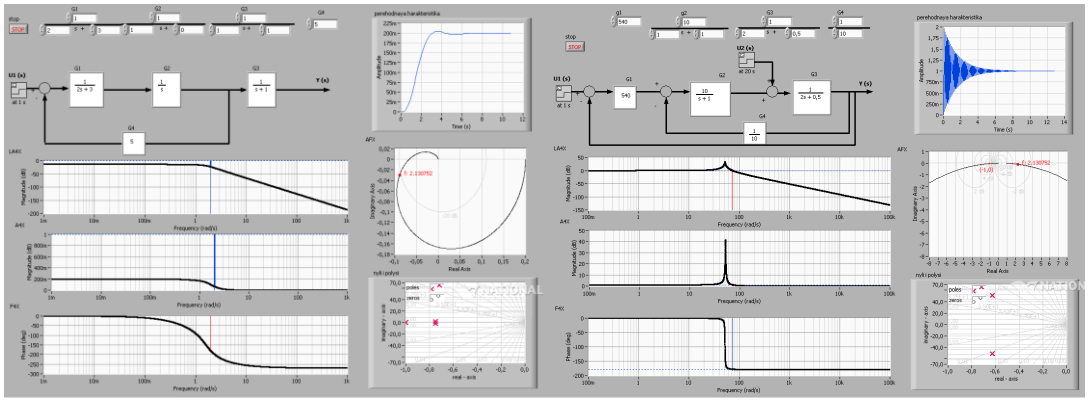


Рисунок 2. Лицевые панели синтезированных ВП

Для каждого из приборов имеется набор виртуальных дисплеев, где реализована возможность оперативного изменения в ходе работы параметров системы – усилителей, корректирующих звеньев и предшествующих фильтров.

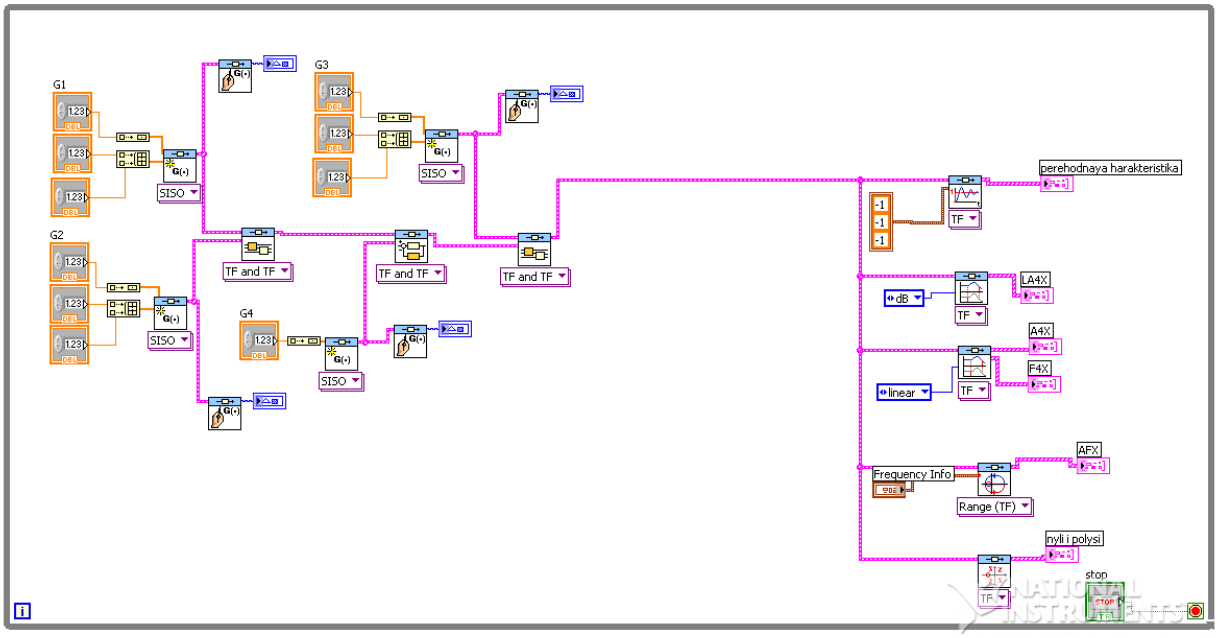


Рисунок 3. Блок диаграммы ВП, формируемого в ходе выбора пользователем структуры системы и задания п.ф. ее звеньев

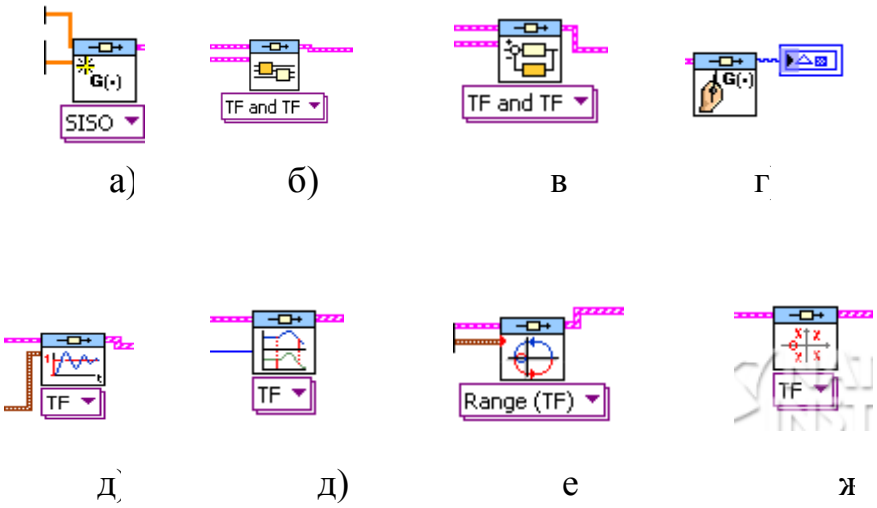
При разработке схем использовались подВП из библиотеки LabVIEW Simulation Module (см. рисунки 4):

- Construct transfer function model (рисунок 4.а) для формирования заданной передаточной функции (п.ф.), где на вход в виде числовых массивов подаются отдельно числитель и знаменатель п.ф.;
- CD Series позволяет последовательно соединить две п.ф., созданные с помощью элемента Construct transfer function (рисунок 4.б);
- CD Feedback позволяет моделировать обратную (положительную или отрицательную) связь между двумя элементами, подключенными на вход (рисунок 4.в);
- Equation (рисунок 4.г) позволяет вывести какую либо функцию в специальное окно на лицевой панели. Использовался с целью обеспечения верификации введенных данных;

- CD Step Response (рисунок 4.д) для расчета и вывода переходной характеристики системы;

- CD Gain and Phase Margin (рисунок 4.е) для построения АЧХ, ЛАЧХ и ФЧХ;

- CD Nyquist (рисунок 4.ж) для построения АФХ, нулей и полюсов п.ф.



а) б) в г

д) д) е ж

Рисунок 4. ПодВП библиотеки LabVIEW Simulation Module

Разработаны техническое описание синтезированного комплекса ВП, а также методические рекомендации по его использованию.

Литература

1. Тревис Д. LabVIEW для всех / Д. Тревис. Пер. с англ. Н.А. Клушин. – М.: ДМК-Пресс, 2005.

2. Дорф Р. Современные системы управления / Р. Дорф, Р. Бишоп. Пер. с англ. Б.И. Копылова. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002.

Секция №2 «Информационная безопасность»

Д.А. Анисимов

ОСОБЕННОСТИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ CISCO ASA И PIX FIREWALL

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: cisco, firewall, алгоритм ASA,аутентификация , инспектирование, отказоустойчивость.

Cisco ASA и PIX Firewall обладают широким функционалом. В этой статье мы коснемся следующих особенностей данных девайсов: алгоритм ASA, аутентификация cut-through proxy, инспектирование протоколов и приложений, виртуальный фаервол, поддержка отказоустойчивости. Данный вопрос можно использовать для обучения студентов по настройке и отладке фаерволов, от компании Cisco.

D.A. Anisimov

THE DISTINCTIVE FEATURES AND FUNCTIONAL MATTERS OF CISCO ASA AND PIX FIREWALL

North Caucasus branch of Moscow Technical University
Of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: cisco, firewall, ASA algorithm, authentication, inspection, failover.

Cisco ASA and PIX Firewall possess broader functional. In this article we will touch upon the following characteristics of these devices: ASA algorithm, authentication cut-through proxy, inspection protocols and applications, virtual firewall, support failover. This question can be used to train students to set up and debug firewalls from Cisco.

Алгоритм ASA (Adaptive Security Algorithm)

Устройства Cisco ASA и PIX Firewall являются фаерволами и используют технологию пакетной фильтрации с запоминанием состояния (в дальнейшем – динамическая фильтрация). Эта технология реализуется адаптивным алгоритмом безопасности (ASA - Adaptive Security Algorithm), который является сердцем фаервола.

Алгоритм ASA гораздо более безопасен и эффективен, чем технология статической пакетной фильтрации и прикладные прокси фаерволы. ASA изолирует подключенные к фаерволу сегменты сети, поддерживает периметры безопасности и контролирует трафик, проходящий между этими сегментами.

Каждому интерфейсу Cisco ASA и PIX Firewall назначает уровень безопасности от 0 до 100 (security level), который определяет следующее поведение алгоритма:

1. По умолчанию ASA разрешает соединения, исходящие от хостов , находящихся в защищаемом сегменте сети, то есть соединения с интерфейса с большим уровнем безопасности (security level) на интерфейс с меньшим уровнем безопасности.

2. По умолчанию ASA запрещает соединения от хостов, находящихся в небезопасном сегменте сети, то есть соединения с интерфейса с меньшим уровнем безопасности (security level) на интерфейс с большим уровнем безопасности.

3. ASA разрешает соединения от хостов, находящихся в небезопасном сегменте сети, то есть соединения с интерфейса с меньшим уровнем безопасности (security level) на интерфейс с большим уровнем безопасности только, если соблюдаются два условия:
- Существует статическая трансляция для адреса назначения (NAT static translation).
- Задан аксесс лист (или conduit), разрешающий данное соединение.

Аксесс листы (или conduit) могут использоваться, как для запрета течения трафика с интерфейса с высоким уровнем безопасности на интерфейс с низким уровнем безопасности, так и для разрешения течения трафика с интерфейса с низким уровнем безопасности на интерфейс с высоким уровнем безопасности.

Алгоритм ASA призван функционировать как динамический (stateful) ориентированный на соединение (connection-oriented) процесс, который сохраняет сессионную информацию в таблицу состояния (state table).

Итак, алгоритм ASA:

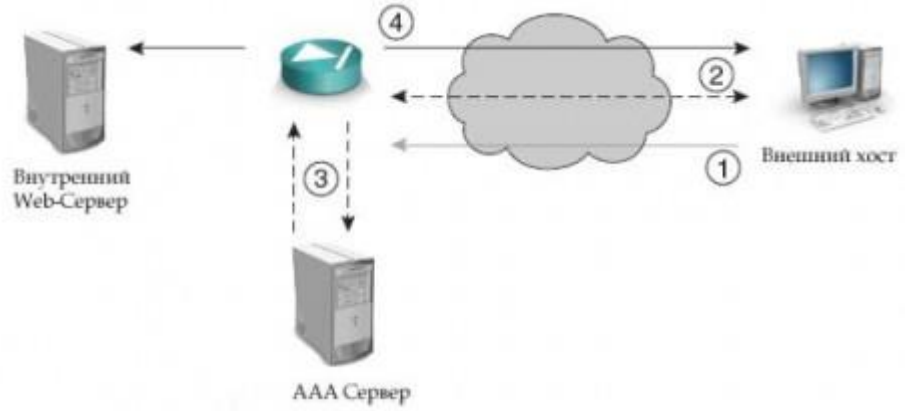
- Получает параметры, идентифицирующие сессию, IP адреса и порты для каждого TCP соединения.
- Сохраняет информацию в таблице состояния сессии (state table) и создает объект сессии (session object).
- Сравнивает входящие и исходящие пакеты с сессиями в таблице соединений (connection table)
- Пропускает пакеты только, если существует соответствующее соединение.
- Временно создает объект соединения (connection object) до момента его закрытия.

Технология аутентификации - Cut-through proxy

Это метод прозрачной аутентификации пользователя фаерволом и разрешение либо запрет доступа к определенному сетевому TCP/UDP приложению.

При аутентификации пользователей, механизм Cut-through proxy, используемый Cisco ASA (PIX Firewall) обеспечивает значительно лучшую производительность, чем прокси фаерволы. Это связано с тем, что Cisco ASA (PIX Firewall) вначале осуществляет аутентификацию пользователя на уровне приложений (с использованием RADIUS либо TACACS+ сервисов), затем авторизует пользователя в соответствии с политикой безопасности и открывает запрашиваемое соединение. Последующий же трафик для этого соединения больше не аутентифицируется на уровне приложений, а только инспектируется алгоритмом ASA, что значительно улучшает производительность. Прокси фаерволы же продолжают аутентификацию пакетов до уровня приложений, увеличивая тем самым процессорную нагрузку.

В общем cut-through proxy значит, что после успешной аутентификации, последующие пакеты не будут подвергаться аутентификации. Итак рассмотрим механизм Cut-through proxy по шагам:



1 - Пользователем инициируется FTP, HTTP(S) либо Telnet соединение на внутренний веб-сервер
2 - Cisco ASA (PIX Firewall) в ответ на это предлагает аутентификацию и пользователь вводит данные учетной записи.
3 - Cisco ASA (PIX Firewall) используя протокол TACACS+ либо RADIUS, связывается с сервером AAA, где пользователь успешно аутентифицируется.
4 - Открывается соединение с веб-сервером на сетевом уровне, информация о сессии записывается в таблицу соединений (connection table) и в дальнейшем трафик соединения инспектируется алгоритмом ASA.

Инспектирование протоколов и приложений

Сегодня многие организации используют интернет для бизнеса. Для защиты внутренней сети от потенциальных угроз из Интернета, они могут использовать фаерволы. При этом некоторые фаерволы, даже защищая внутреннюю сеть, могут быть источником проблем.

Поэтому хороший фаервол должен инспектировать пакеты выше сетевого уровня модели OSI и выполнять следующие требования протоколов либо приложений:

- Безопасно открывать и закрывать динамически выделяемые порты или IP адреса на фаерволе для разрешенных клиент-серверных соединений.
- Использовать сетевую трансляцию адреса (NAT) внутри IP пакета
- Использовать трансляцию портов (PAT) внутри пакета
- Инспектировать пакеты на предмет неправильного (злонамеренного) использования приложений.

Cisco ASA и PIX Firewall как раз удовлетворяют этим требованиям и позволяют открывать защищенные коммуникации для ряда протоколов и приложений. В английских источниках вы можете встретить термин Application-Aware Inspection в качестве определения данной функциональности.

Виртуальный фаервол (SecurityContext)

С седьмой версии операционной системы, CiscoASA и PIXFirewall поддерживают технологию виртуальных фаерволов (securitycontexts).

Она позволяет в одном физическом устройстве определить несколько отдельных фаерволов, каждый из которых может работать независимо - со своей конфигурацией, логическими интерфейсами, политикой безопасности, таблицей маршрутизации и администрированием. Однако данная функциональность лицензируется и доступна не на всех моделях устройств защиты.

Поддержка отказоустойчивости (Failover)

Любой покупатель или администратор хочет, чтобы сеть функционировала и функционировала очень быстро. Если мы используем один фаервол в нашей сети, он может явиться узким местом в случае отказа.

Поэтому Cisco ASA и PIX Firewall поддерживают конфигурацию отказоустойчивости (failover), когда два одинаковых (железо и софт) устройства защиты конфигурируются в паре, одно работает активным, а второе резервным. Только активное устройство выполняет свою функциональность, а резервное лишь ведет мониторинг и готово заменить активный фаервол, если он даст сбой. Это конфигурация активный/резервный.

Также в обеих конфигурациях на Cisco ASA и PIX Firewall может быть сконфигурирована динамическая отказоустойчивость (stateful failover). Это значит, что при выходе активного устройства из строя, существующие соединения не теряются.

Н.В. Белан, Л.А. Луганская, И.В. Карасев

ВЫБОР ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ СТОХАСТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ОРТОГОНАЛЬНЫХ СИГНАЛОВ

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия

Ключевые слова: ортогональные сигналы, автокорреляционная функция, взаимнокорреляционная функция, функции Уолша, эрмитова матрица.

В статье описана проблема анализа ортогональных сигналов по совокупности характеристик: статистических, корреляционных и спектральных. Рассмотрена рациональная модель синтеза систем ортогональных сигналов на примере эрмитовой матрицы 4-го порядка со всеми нулевыми аргументами коэффициентов во вторых диагоналях и нулевыми коэффициентами в главной диагонали. Определены условия эффективного использования всеми сигналами ансамбля отведенного частотного диапазона. Сформирован перечень статистических, корреляционных и спектральных характеристик для оценки ортогональных сигналов.

N.V. Belan, L.A. Luganskaya, I.V. Karasev

CHOICE OF CHARACTERISTIC FOR STOCHASTIC USING OF ORTHOGONAL SIGNALS

North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

Keywords: orthogonal signals, autocorrelation function, cross-correlation function, Walsh functions, Hermitian matrix

In the article has described the problem of analysis of orthogonal signals by the combination of characteristics: statistics, correlation and spectral. Also has examined the rational model of the synthesis of systems of orthogonal signals on an example of a Hermitian matrix of order 4 with all zero coefficients of the arguments in the second diagonal and zero coefficients in the main diagonal. Determine the conditions of effective using the range of frequency by all signals of ensemble. As well has formed the list of statistics, correlation and spectral characteristics of orthogonal signals.

Теория многостанционного доступа с кодовым разделением каналов с цифровыми шумоподобными сигналами была описана в нашей стране Л.Е. Варакиным [2;6].

Стохастическое применение ортогональных сигналов позволяет повысить безопасность систем связи с кодовым разделением каналов (CDMA), однако данная тема полностью не проработана, хотя многие ее аспекты отражены в работах Осмоловского С.А.

В технологии связи CDMA (англ. Code Division Multiple Access) в качестве ортогональных сигналов применяются функции Уолша [2-3; 6; 9-10]. Для данной технологии актуальным остается вопрос генерации большого количества ортогональных последовательностей для реализации их стохастического применения. Следовательно, есть необходимость анализа ортогональных последовательностей по свойствам стохастичности и корреляционным свойствам, чем и обусловлено написание статьи.

Целью статьи является формирование набора характеристик, позволяющих эффективно оценивать системы ортогональных сигналов.

Задачи, решенные для достижения поставленной цели:

-анализ статистических, корреляционных и спектральных характеристик ортогональных сигналов;

- формирование перечня характеристик для оценки ортогональных сигналов.

Рациональной моделью синтеза систем ортогональных сигналов (СОС) является использование собственных векторов эрмитовых матриц. В этой модели случайным образом задаются диагональные коэффициенты матриц, которые будут определять свойства ортогональности сигналов [1].

Рассмотрим данную модель на примере эрмитовой матрицы 4-го порядка со всеми нулевыми аргументами коэффициентов во вторых диагоналях и нулевыми коэффициентами в главной диагонали. Такая матрица имеет вид:

$$Q = \begin{vmatrix} 0 & q_{1,2} & 0 & 0 \\ q_{2,1} & 0 & q_{2,3} & 0 \\ 0 & q_{3,2} & 0 & q_{3,4} \\ 0 & 0 & q_{4,3} & 0 \end{vmatrix}$$

Где $q_{1,2} > 0,\ q_{2,3} > 0,\ q_{3,4} > 0,\ q_{1,2} = q_{2,1},\ q_{2,3} = q_{3,2},\ q_{3,4} = q_{4,3}$ и являются комплексными числами.

Стохастическое заполнение диагональных элементов эрмитовой матрицы позволяет получить модель стохастических ортогональных сигналов, её собственные вектора имеют следующий вид:

$$X = \begin{vmatrix} a_{11}e^{j\psi_{1,1}} & a_{12}e^{j\psi_{1,2}} & \dots & a_{1m}e^{j\psi_{1,m}} \\ a_{21}e^{j\psi_{2,1}} & a_{22}e^{j\psi_{2,2}} & \dots & a_{2m}e^{j\psi_{2,m}} \\ . & . & . & . \\ a_{n1}e^{j\psi_{n,1}} & a_{n2}e^{j\psi_{n,2}} & \dots & a_{nm}e^{j\psi_{n,m}} \end{vmatrix}$$

В соответствии с [5] собственные вектора вышеуказанной матрицы представляют собой один сигнал из этого ансамбля и может быть описан в виде совокупности единичных элементов следующим образом:

$$\dot{x}_y(t) = \left\{ a_1 e^{j\psi_1},\ a_2 e^{j\psi_2},\ a_3 e^{j\psi_3},\ \dots a_{m/2-1} e^{j\psi_{m/2-1}}, a_{m/2} e^{j\psi_{m/2}},\ a_{m/2+1} e^{j\psi_{m/2+1}},\ \dots,\ a_m e^{j\psi_m} \right\} \quad (1)$$

В связи с необходимостью оценки стохастических ортогональных сигналов по совокупности характеристик: статистических, как случайных процессов, и корреляционных, как сигнальных процессов, необходимо сформировать их перечень, который позволял бы однозначно оценить их свойства.

Из анализа источников [4; 7] следует, что случайные сигналы описывают вероятностными характеристиками, определяемыми усреднением по совокупности реализации функций $x_i(t)$ или усреднением по времени одной бесконечно длинной реализации.

Зависимость или независимость результатов таких усреднений определяет следующие свойства случайных сигналов – стационарность и эргодичность. При этом сигнал считается стационарным, если его вероятностные характеристики не зависят от времени, а если они не зависят от номера реализации, то он считается эргодическим.

Вероятностные характеристики стационарных эргодических сигналов, имеющих длительность реализации T, представлены в формулах (2)-(5):

- математическое ожидание характеризует постоянную составляющую сигнала

$$m_x = \lim_{o \to \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^{T} x(t)dt, \quad (2)$$

- средняя мощность характеризует средний уровень сигнала

$$P_x = \lim_{o \to \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^{T} x^2(t)dt, \quad (3)$$

- дисперсия характеризует среднюю мощность переменной составляющей сигнала

$$D_x = \lim_{T\to\infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^{T} [x(t) - m_x]^2 dt, \quad (4)$$

- среднеквадратическое отклонение позволяет оценить, насколько значения из множества могут отличаться от среднего значения

$$\delta_x = \sqrt{D_x}. \quad (5)$$

Проанализировав формулы (2)-(5) можно сделать вывод, что все вероятностные характеристики – неслучайные числа или функции, определяемые по одной реализации бесконечной длительности. Однако длительность Т – продолжительность анализа, всегда ограничена, поэтому на практике возможно определить не сами характеристики, а только их оценки.

Для оценки характеристик ортогональных сигналов, с точки зрения возможности их применения в реальных каналах связи обычно применяют корреляционные функции (автокорреляционную, взаимнокорреляционную).

Автокорреляционная функция (АКФ) отражает взаимосвязь между сигналами, смещенными на интервал времени τ и рассчитывается по формуле 6.

$$R_x(\tau) = \lim_{T\to\infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^{T} [x(t) - m_x] \cdot [X(t+\tau) - m_x] dt, \quad (6)$$

В отличие от автокорреляционной функции взаимнокорреляционная функция (ВКФ) определяет степень схожести двух различных сигналов, сдвинутых на время τ друг относительно друга:

$$R_{kl}(m) = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} \dot{a_i^k} \left(\dot{a_{i-m}^l}\right)^*, k \neq l \quad (7)$$

При этом к ВКФ предъявляются следующие требования: максимальный уровень выбросов ВКФ должен быть как можно меньше. А так как сигналы должны обладать хорошими автокорреляционными свойствами, то максимальный уровень боковых лепестков АКФ должен быть как можно меньше.

Исходя из условий обеспечения эффективного использования всеми сигналами ансамбля отведенного частотного диапазона определим условие, при котором будет обеспечено требование минимальности величины спектра для самого широкополосного сигнала ансамбля (условие у1), и ее максимальности для самого узкополосного сигнала ансамбля (условие у2).

Из анализа, проведенного в работе [8], следует, что первый боковой пик ФАК $R_1(\Delta t)$ сигналов ансамбля может быть у разных сигналов при одной и той же абсолютной величине как положительным, так и отрицательным.

В этой связи пределы изменения спектральной характеристики дискретного сигнала определяются соотношением:

$$\frac{T^2}{\Delta t_k \Delta t \sum_{i=1}^{m} \Theta_{ki}^2} \left[1 - R_1(\Delta t)\right] \leq \frac{W_k^2}{W_o^2} \leq \frac{T^2}{\Delta t_k \Delta t \sum_{i=1}^{m} \Theta_{ki}^2} \left[1 + R_1(\Delta t)\right]. \quad (8)$$

Очевидно, что левая часть соотношения (8) определяет условие y_2, а правая часть соотношения (8) определяет условие y_1. Как отмечалось выше, при синтезе ансамблей дискретных ортогональных сигналов представляет интерес случай, когда смещение частотных спектров сигналов ансамбля минимально, то есть, говоря иначе, когда левая и правая части неравенства (8) стремятся по своей величине друг к другу.

Таким образом, для оценки свойств стохастических ортогональных сигналов целесообразно использовать статистические, корреляционные и спектральные характеристики.

Литература:

1. Zhuk A.P., Orel D.V., Luganskaia L.A. Method of forming signal sets with the required correlation properties for wireless infocommunication system // Сборник научных трудов Шестой международной научно-технической конференции «Инфокоммуникационные технологии в науке, производстве и образовании (Инфоком-6)», 2014. С. 24-28.
2. Бабков В.Ю., Вознюк М.А., Никитин А.Н. Системы связи с кодовым разделением каналов. – СПб.: СПбГУТ, 1999. – 120 с.
3. Варакин Л.Е. Теория систем сигналов. – М.: Советское радио, 1978. – 303 с.
4. Временные характеристики стохастических сигналов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://studopedia.org/.
5. Демидович, Б.П., Демидович И.А. Основы вычислительной математики. – М.: Наука, 1970. – 664 с.
6. Никитин Г.И. Применение функций Уолша в сотовых системах связи с кодовым разделением каналов: Учебное пособие. – СПб.: СПбГУАП, 2003. – 86 с.
7. Ньютон Дж.К., Гулд Л.А., Кайзер Дж.Ф. Теория линейных следящих систем. М.: ГИФМЛ, 1961. – 407 с.
8. Попенко В.С. Векторный синтез ансамблей ортогональных сигналов. – Ставрополь: МО, РФ, ч.2, 1993.
9. Система сотовой подвижной связи CDMA [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ixbt.com/.
10. Сухарев Е.М. Общесистемные вопросы защиты информации. – М.: Радиотехника, 2003. – 296 с.

Н.В. Болдырихин, П.Д. Язев

АНАЛИЗ ПОРОГОВЫХ СХЕМ РАЗДЕЛЕНИЯ СЕКРЕТА

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: распределенное хранилище ключей, пороговое разделение секрета, схема Блэкли, уязвимость, электронно-цифровая подпись

В данной статье проводится анализ существующих алгоритмов разделения секрета: пороговая, схемы Шамира, **схемы Карнина – Грина – Хеллмана, выявлены их недостатки.**

N.V. Boldyrikhin, P.D. Yazev

ANALYSIS OF THRESHOLD SCHEMES OF SECRET SHARING

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: distributed key storage, secret sharing, vulnerability, digital signature.

This article analyzes of existing algorithms secret sharing: Shamir threshold scheme and schemes Karnin - Green – Hellman, revealed their flaws.

Введение

Для защиты секретной информации от потери и компрометации необходимо повысить надежность её хранения. Этого можно добиться следующими способами:

- хранение нескольких копий секретной информации в некоторых местах;
- пороговое разделение секретных данных между несколькими хранителями.

Хранение копий в разных местах повышает надежность, но вместе с этим увеличивает риск компрометации.

Для получения компромисса между безопасностью и доступностью хранимой информации используются пороговые схемы разделения секрета.

Схемы разделения секрета предназначены для защиты ключа от потери, поскольку для восстановления ключа нужны не все доли разделенного секрета, а только их часть, превышающая некоторое пороговое значение. Т.е. если некоторым пользователем была утеряна его доля, то это не приведет к потере или компрометации ключа [1].

Применение таких схем гораздо эффективней, чем создание копий целого ключа и распределение их между несколькими пользователями, т.к. риск компрометации в этом случае существенно увеличивается. Кроме того, положительным качеством схем разделения секретов является разделение ответственности за принятие решение по использованию ключа. Такая ответственность востребована во многих сферах деятельности: в банковской, военной, научной сфере при допуске к стратегическим, финансовым объектам, или к засекреченной информации.

Схемой порогового разделения секрета с параметрами (*k, n*) называется схема с *n* частями и минимальным количеством частей *k*, необходимым для восстановления секрета. Иными словами только *k* участников схемы могут восстановить секрет, любая фракция участников в количестве меньше чем *k* собрав свои доли не получит никакой информации о секрете. Данное свойство называется “теоретико-информационная стойкость” [2].

1. Простая схема контроля частей

Пусть дан секретный ключ к криптографической системе $s, 0 \le s \le m-1,$ где $m-$ модуль, тогда секрет s можно распределить между n участниками, при этом необходимо присутствие всех владельцев частей ключа для его воссоздания.

Схема работает следующим образом: случайным датчиком генерируется число $s_i,\ 0 \le s_i \le m-1,\ 1 \le i \le n\text{-}1$. Далее, участникам с 1-го по $n-1$ раздаются ключи s_i, а участнику с номером n ключ вычисляется по формуле $s_n = s - \sum_{i=1}^{n-1} s_i (\mathrm{mod}\, m),\ 0 \le s_i \le m-1,\ 1 \le i \le n\text{-}1.$ Восстанавливается ключ при наличии всех составных частей по формуле

$$s = \sum_{i=1}^{n} s_i (\mathrm{mod}\, m),\ 0 \le s_i \le m-1,\ 1 \le i \le n. \quad (1)$$

Важно отметить, что псевдоключи s_i в данной схеме должны быть той же разрядности, что и сам ключ. Таким образом, обеспечивается максимальная криптостойкость для данного секретного ключа. Недостатком такой схемы является необходимость всех составных частей для восстановления секрета.

2. Пороговая Схема Шамира

Схема Шамира дает возможность реализовать разделение секрета между n участниками таким образом, чтобы минимум k из n участников ($k \le n$) могли воспроизвести секрет. При этом, состав k участников из n значения не имеет [1].

Идея данной схемы состоит в том, чтобы обеспечить возможность интерполяции многочлена степени $k-1$. Для этого требуется k точек. Например, для задания прямой требуется две точки, для параболы три точки и т.д. Т.е. для обеспечения восстановления секрета минимум тремя участниками необходимо задать параболу и в качестве частей разделяемого секрета раздать координаты точек данной параболы. При этом для восстановления разделяемого ключа свои данные должны объединить любые три владельца.

Пусть необходимо распределить секрет s между n участниками так, чтобы любые k владельцев могли воспроизвести секрет.

Для реализации алгоритма необходимо выбрать простое число $b \geq s$. Данное число известно участникам. Оно определяет конечное поле размера b. Над этим полем строится многочлен вида $A(x) = (c_{k-1}x^{k-1} + c_{k-2}x^{k-2} + ... + c_1 x + s) \bmod b$, где s - это разделяемый секрет, коэффициенты $c_{k-1}, c_{k-2}, ...$ случайные числа [3].

Далее необходимо вычислить значения многочлена, в n различных точках, кроме точки $x = 0$. Таким образом,

$$\begin{aligned} g_1 &= A(1) = (c_{k-1} \cdot 1^{k-1} + c_{k-2} \cdot 1^{k-2} + ... + c_1 + s) \bmod b, \\ g_2 &= A(2) = (c_{k-1} \cdot 2^{k-1} + c_{k-2} \cdot 2^{k-2} + ... + c_1 \cdot 2 + s) \bmod b, \\ &... \\ g_i &= A(i) = (c_{k-1} \cdot i^{k-1} + c_{k-2} \cdot i^{k-2} + ... + c_1 \cdot i + s) \bmod b, \\ &... \\ g_n &= A(n) = (c_{k-1} \cdot n^{k-1} + c_{k-2} \cdot n^{k-2} + ... + c_1 \cdot n + s) \bmod b. \end{aligned} \quad (2)$$

Каждому участнику схемы выдается доля g_i вместе с номером i, а также степень многочлена $k-1$ и размер поля b.

Восстановление коэффициентов можно получить путем вычисления интерполяционного многочлена Лагранжа по следующей формуле [3]:

$$\begin{aligned} A(x) &= \sum_i z_i(x)\, y_i \bmod b, \\ z_i(x) &= \prod_{i \neq j} (x - x_j) / (x_i - x_j) \bmod b, \end{aligned} \quad (3)$$

где (x_i, y_i) — координаты точек многочлена [3].

Достоинства схемы Шамира:

- высокая безопасность;
- размер (битовый) секретного ключа равен размеру долей g_i;
- масштабируемость - могут быть сгенерированы новые доли g_i секретного ключа без использования созданных долей;
-на безопасность схемы не влияет сложность ключа.

Недостатки схемы Шамира:

- схема чувствительна к надежности дилера (вычисляющего g_i);
-невозможно определить подлинность долей до момента восстановления секретного ключа;
- сложность алгоритмической реализации схемы.

3. Схема Карнина – Грина - Хеллмана

Схема Карнина – Грина - Хеллмана является схемой разделения на конечных полях [3].

Пусть дано поле Галуа $GF(q^l)$, для которого справедливо соотношение: $\beta_i \equiv \beta^i,\ i = \overline{1, q^{l-1}},$ где β - простой элемент.

Дилер выбирает случайным образом элементы $p_1, p_2, ..., p_{k-1}$ из поля $GF(q^l)$.

Далее вычисляются n долей участия s_i в соответствии с матричным уравнением

$$\mathrm{S} = \mathrm{N} \times \mathrm{U}, \quad \mathrm{S} = \begin{bmatrix} s_1 \\ s_2 \\ \dots \\ s_h \\ s_{h+1} \end{bmatrix}, \ \mathrm{N} = \begin{bmatrix} 1 & \beta_1 & \beta_1^{\,2} & \dots & \beta_1^{\,k-1} \\ 1 & \beta_2 & \beta_2^{\,2} & \dots & \beta_2^{\,k-1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & \beta_h & \beta_h^{\,2} & \dots & \beta_h^{\,k-1} \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix}, \ \mathrm{U} = \begin{bmatrix} s \\ p_1 \\ p_2 \\ \dots \\ p_{h-1} \end{bmatrix}, \qquad (4)$$

где $n = h + 1,\ h \le q^l - 1,\ s$ - разделяемый секрет.

Доли s_i раздаются n участникам. При этом, любые k строк из матрицы N должны составлять обратимую матрицу размером $k \times k$.

Восстановить секрет можно решив систему линейных уравнений относительно коэффициентов матрицы N (используя любые k теней из вектора S) [2].

Схема **Карнина – Грина – Хеллмана** эффективнее схем, рассмотренных выше, с точки зрения определения максимального числа участников. Недостатком является относительная сложность реализации алгоритма.

Литература

1. Чмора А.Л. Современная прикладная криптография: 2-е изд. М.: Гелиос АРВ, 2002, 256 с.
2. Энциклопедия теоретической и прикладной криптографии [Москва]. URL: http://cryptowiki.net (дата обращения: 26.03.2015)
3. Шнайер Б. Прикладная криптография: протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. М.: Триумф, 2002, 816 с.

В.В. Галушка, Е.Д. Верхорубова

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ВЫЯВЛЕНИЯ СЕТЕВЫХ АТАК НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ТРАНЗИТНЫХ ПАКЕТОВ

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: сети, безопасность, шлюз, протокол ARP, сниффер, перехват, аномалии.

В статье рассматриваются актуальные проблемы безопасности локальных сетей, возникающие в результате атаки на протокол ARP, которая позволяет внедрить в ARP-

кэш компьютеров ложные сопоставления IP и MAC-адресов узлов, перенаправив трафик через какой-либо дополнительный узел с целью его перехвата и анализа. Приводятся известные способы борьбы с атаками ARP-spoofing и их недостатки. Отдельное внимание уделяется методу защиты, такому как использование программы-сниффер, которая путем перехвата пакетов, их разбора и фильтрации позволяет проводить анализ транзитного трафика, тем самым обнаруживая подозрительную активность.

V.V. Galushka, E.D. Verhorubova

METHODS AND MEANS FOR NETWORK ATTACKS DETECTION BASED ON THE TRANSIT PACKETS ANALYSIS

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: network, security, gateway, ARP protocol, sniffer, interception, anomaly.

The article deals with topical issues of local networks security resulting from attacks on the ARP protocol, which allows implementing computers ARP-cache by false IP-MAC matches, redirecting traffic through a secondary node with the aim of capturing and analyzing. A well-known ways of dealing with ARP-spoofing attacks is given, as well as their shortcomings. Special attention is paid to the protection method, such as using a sniffer program that intercepting packets, analysis and filtering allows for the analysis of transit traffic, thus detecting suspicious activity.

Компьютерные сети и телекоммуникационные технологии на данный момент имеют широкую область применения. Интернет дал каждому возможность работы в сети, каждый день появляются всё новые и новые программы и технологии, сопровождающие эту работу. В связи с этим постоянно растёт мощность и сложность компьютерных сетей, это увеличивает возможности пользователей, но усложняет жизнь тем, кто обеспечивает безопасность работы в сети. По этой причине существует необходимость в сервисных программах, которые будут давать возможность анализировать, диагностировать и тестировать функциональность и безопасность работы компьютерных сетей [1].

На рисунке 1 приведен пример простейшей схемы локальной сети. Для настройки каждого из компьютеров этой сети необходимо задать минимум три параметра — IP-адрес, маску и адрес шлюза. Адресом шлюза в данном случае может быть любой не занятый IP-адрес из этой сети.

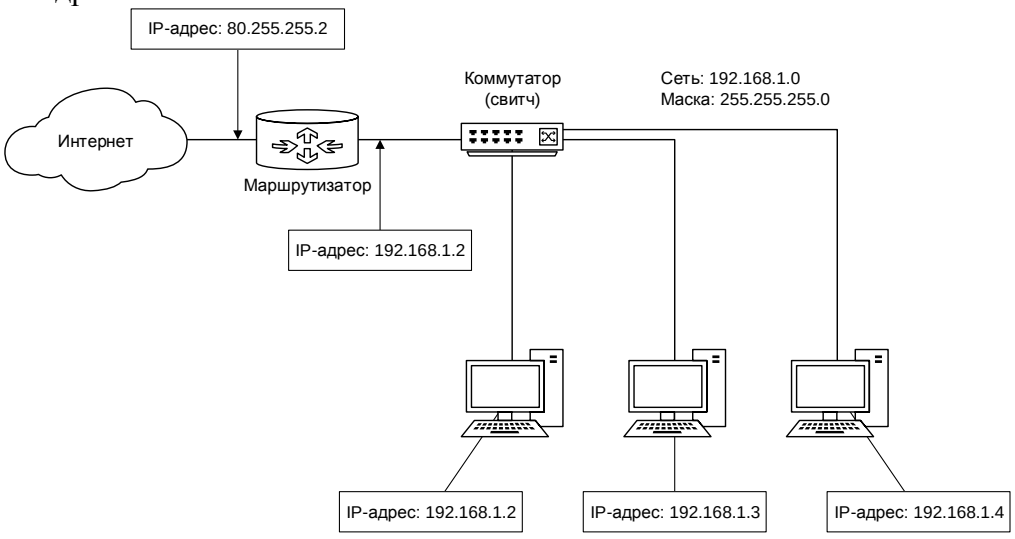


Рисунок 1. Типичная схема подключения нескольких компьютеров к сети интернет

Достоинства этой схемы — экономия реальных IP-адресов в сети интернет, независимость от провайдера (с ним не нужно согласовывать ни использование такой схемы, ни количество рабочих станций в ней). Количество одновременно работающих компьютеров, подключенных по этой схеме, может быт очень большое и оно зависит только от производительности маршрутизатора и пропускной способности канала связи.
Важную роль при такой организации сети выполняет шлюз. Сетевой шлюз (англ. gateway) — программное обеспечение или аппаратный маршрутизатор, предназначенные для осуществления сопряжения в компьютерных сетях, использующих при работе разные протоколы (глобальный, локальной и т.д.).

Сетевые шлюзы могут собой представлять аппаратное расширение, программное обеспечение или сочетать в себе возможности и того и другого. Самым распространенным примером аппаратного сетевого шлюза являются маршрутизаторы (роутеры).

Сервер, в крупных сетях выполняющий функции сетевого шлюза, может быть составной частью прокси-сервера или межсетевого экрана, он также нередко объединяется и с роутером, управляющим и пробрасывающим сетевые пакеты. Необходимо также отметить, что сетевой шлюз в виде программного обеспечения или специального роутера может быть установлен на персональный компьютер или обычный сервер.

Современное сетевое оборудование и системное программное обеспечение позволяют практически полностью автоматизировать настройку оборудования в локальной сети. Для этого достаточно подключить все компьютеры к коммутатору и после минимальной настройки, все они смогут передавать информацию друг другу. Это достигается благодаря наличию сервисных протоколов, которые позволяют оборудованию автоматически без участия пользователя обмениваться настройками и служебной информацией о состоянии сети. Однако серьёзной проблемой всех таких протоколов является их незащищённость, заключающаяся в том, что ни один из них не обладает способами проверки подлинности пакетов и подтверждения отправителя и получателя, в связи с чем становятся возможными атаки на данные протоколы [2].

Обычно целью атаки является получение доступа к чужим данным, передаваемым по сети. Это достигается путём перехвата пакетов отправляемых или принимаемых каким-либо узлом и осуществляется путём перенаправления (изменения пути) пакетов через дополнительный узел. Один из способов осуществления подобной атаки основан на использовании протокола ARP (Address Resolution Protocol), предназначенного для сопоставления IP-и MAC-адресов компьютеров в сети. Данная атака называется ARP-spoofing.

До выполнения ARP-spoofing'a в ARP-таблице узлов A и B существуют записи с IP- и MAC-адресами друг друга (см. рисунок 2). Обмен информацией производится непосредственно между узлами A и B.

В ходе выполнения ARP-spoofing'a компьютер C, выполняющий атаку, отправляет ARP-ответы (без получения запросов):
— узлу A: с IP-адресом узла B и MAC-адресом узла C;
— узлу B: с IP-адресом узла A и MAC-адресом узла C.

В результате компьютеры модифицируют собственные ARP-таблицы и помещают туда записи, где вместо настоящих MAC-адресов компьютеров A и B стоит MAC-адрес компьютера C. После того как атака выполнена, когда компьютер A хочет передать пакет компьютеру B, он находит в ARP-таблице запись (она соответствует компьютеру C) и определяет из неё MAC-адрес получателя. Отправленный по этому MAC-адресу пакет приходит компьютеру C вместо получателя. Компьютер C затем ретранслирует пакет тому, кому он действительно адресован — т.е. компьютеру B.
Если один из узлов, подвергшихся атаке является шлюзом локальной сети, то все данные передаваемые через него в интернет стану доступны на компьютере, с которого атака выполнялась (в рассматриваемом примере — компьютер C).

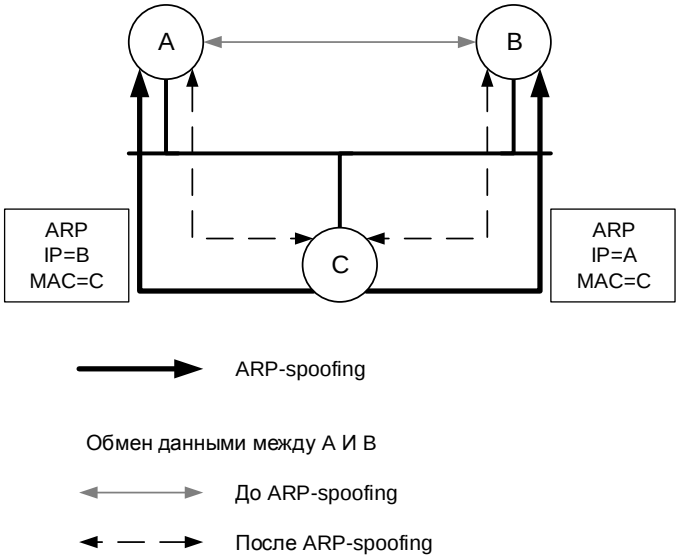


Рисунок 2. Обмен информации до и после атаки

Наиболее известным способом борьбы с атаками ARP-spoofing является использование дополнительных программ, таких как arpwatch и её аналоги: XArp, remarp, ArpStar, которые отслеживают всю ARP-активность на сетевых интерфейсах с целью выявления аномалий, например, изменение MAC-адреса при сохранении IP-адреса, или наоборот.

Борьба с ARP-spoofing'ом с помощью arpwatch и подобных инструментов оказывается хотя и очень простой, но далеко не эффективной. Во-первых, для того чтобы зафиксировать атаку, на защищаемых узлах должна работать программа arpwatch (или аналогичная). В том случае если она запущена только на одном из двух узлов, подвергающихся ARP-spoofing'у, существует возможность незамеченной односторонней атаки. Во-вторых, и это более важно, arpwatch позволяет только зафиксировать атаку, но он не в состоянии её предотвратить.

Для предотвращения последствий атаки необходимо вмешательство администратора или внешней системы. В первом случае между обнаружением и реакцией администратора может пройти слишком много времени. Во втором вмешательство не требуется, реакция выполняется автоматически: как только ARP-аномалия зафиксирована, определяется порт коммутатора, к которому подключён источник аномалии, и порт блокируется до выяснения. Однако, такой подход имеет большой недостаток — он может быть использован для выполнения DOS атаки: достаточно только узнать MAC адрес компьютера, который надо отключит от сети, и сымитировать атаку с этого компьютера. Дальше система обнаружения и предотвращения ARP-spoofing'a все сделает сама.

Неотъемлемой частью систем защиты от сетевых атак, включая описанную выше является программа-сниффер, которая выполняет функции перехвата, интерпретации и сохранения для последующего анализа передаваемых пакетов. С одной стороны, это позволяет системным администраторам и инженерам службы технической поддержки наблюдать за тем, как данные передаются по сети, диагностировать и устранять возникающие проблемы [3]. В этом смысле пакетные снифферы представляют собой мощный инструмент диагностики сетевых проблем.

Для того чтобы сниффер мог перехватывать все пакеты, проходящие через сетевой адаптер, драйвер сетевого адаптера должен поддерживать режим функционирования promiscuous mode (беспорядочный режим). Именно в этом режиме работы сетевого адаптера сниффер способен перехватывать все пакеты. Данный режим работы сетевого

адаптера автоматически активизируется при запуске сниффера или устанавливается вручную соответствующими настройками сниффера.

Весь перехваченный трафик передается декодеру пакетов, который идентифицирует и расщепляет пакеты по соответствующим уровням иерархии. В зависимости от возможностей конкретного сниффера представленная информация о пакетах может впоследствии дополнительно анализироваться и отфильтровываться.

Совместное использование снифферов и декодеров пакетов позволяется проводить анализ транзитного трафика, то есть трафика, проходящего через какой-либо узел, не являющийся для него конечным (например шлюз), для выявления аномалий. Этот механизм используется не для чёткого обнаружения атак, а для обнаружения подозрительной активности, которая отличается от нормальной. Для рассматриваемого типа атак, в результате которых пакет проходит дополнительный узел, аномалией будет изменение соответствия IP- и MAC-адреса в пакете, проходящем через шлюз. Это вызвано тем, что в результате подмены MAC-адреса в сети появятся 2 узла, у которых они совпадают — один реальный, а второй с подменённым адресом. При этом IP-адреса останутся прежними (рисунок 3).

00-07-E9-63-CE-53	192.168.1.5	Данные

а) — до перехвата

00-07-E9-63-CE-53	192.168.1.2	Данные

б) — после перехвата

Рисунок 3. Пакет с данными

Использование описанной выше аномалии, а также других подобных ей, само по себе может служить указанием на подозрительную активность в сети и являться триггером для запуска более сложных и надёжных механизмов защиты. Основной проблемой, которую предстоит решить для этого, является правильное определение критериев нормальной активности, однако её решение позволит применять описанный метод для выявления новых и неизвестных видов атак.

Литература:

1. Аграновский А.В., Репалов С.А., Хади Р.А., Якубец М.Б. О недостатках современных систем обнаружения вторжений // Информационные технологии, 2005, № 5, с. 39-43.

2. Гамаюнов Д.Ю., Смелянский Р.Л. Модель поведения сетевых объектов в распределенных вычислительных системах. // Журнал «Программирование», 2007, №4.

3. Смелянский Р.Л., Гамаюнов Д.Ю. "Современные некоммерческие средства обнаружения атак". // Факультет «Вычислительная математика и кибернетика», МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, 2002 г.

4. Горелик А.Л., Скрипкин В.А. Методы распознавания: Учеб. Пособие для вузов – 4-е изд., испр.– М.: Высшая школа, 2004, с. 261.

5. Смелянский Р.Л., Качалин А.И. "Применения нейросетей для обнаружения аномального поведения объектов в компьютерных сетях". // Факультет «Вычислительная математика и кибернетика», МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, 2004.

В.В. Герасимов, Г.Г. Папасов

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ ХРАНЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ СВЯЗИ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые статьи: система хранения данных, устройства хранения, программное обеспечение, протокол.

В данной статье рассматриваются принципы хранения информации, способах их надежной защиты. Производится анализ и классификация наиболее устойчивых систем хранения данных. Рассказывается о современных технологиях и методах модернизации условий хранения данных.

V.V. Gerasimov, G.G. Papasov

THE EFFICIENCY OF STORAGE SYSTEMS AND DATA MANAGEMENT TO ENTERPRISE COMMUNICATIONS

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: data storage system, storage devices, software, protocol.

This article is about the principles of data storage, the methods of their protection. The analysis and classification of the most stable data storage systems. It is about the modern technologies and methods of upgrading storage conditions.

Рост объемов данных, возросшие требования к надежности хранения и быстродействию доступа к данным делают необходимым выделение средств хранения в отдельную подсистему Вычислительного Комплекса (ВК).

Роль и важность системы хранения определяются постоянно возрастающей ценностью информации в современном обществе, возможность доступа к данным и управления ими является необходимым условием для выполнения бизнес-процессов.

Безвозвратная потеря данных подвергает бизнес серьезной опасности. Утраченные вычислительные ресурсы можно восстановить, а утраченные данные, при отсутствии грамотно спроектированной и внедренной системы резервирования, уже не подлежат восстановлению.

По данным Gartner, среди компаний, пострадавших от катастроф и переживших крупную необратимую потерю корпоративных данных, 43% не смогли продолжить свою деятельность.

Для многих система хранения данных ассоциируется с устройствами хранения и, в первую очередь, с дисковыми массивами. Действительно, дисковые массивы сегодня являются основными устройствами хранения данных, однако, не стоит забывать, что обработка информации, формирование логической структуры ее хранения (дисковых томов и файловых систем) осуществляется на серверах. В процесс доступа к данным, (помимо процессоров и памяти сервера) вовлечены установленные в нем адаптеры (Host Bus Adapter — HBA), работающие по определенному протоколу, драйверы, обеспечивающие взаимодействие HBA с операционной системой, менеджер дисковых томов, файловая система и менеджер памяти операционной системы.

Если дисковый массив выполнен в виде отдельного устройства, то для его подключения к серверам используется определенная инфраструктура. В зависимости от протокола доступа (транспорта), реализованного в HBA и дисковом массиве, она может быть простой шиной (как в случае с протоколом SCSI), так и сетью (как в случае с протоколом Fibre Channel (FC)). Если это сеть, получившая название "сеть хранения данных" (Storage Area Network — SAN), то, как и положено сети, в ней используется активное оборудование — концентраторы и коммутаторы, работающие по протоколу FC, маршрутизаторы протокола FC в другие протоколы (обычно в SCSI). Таким образом, помимо устройств хранения данных в состав СХД необходимо еще добавить инфраструктуру доступа, связывающую сервера с устройствами хранения.

Отвечая на вопрос, где правильно провести черту, отделяющую систему хранения от серверного комплекса, предлагается рассматривать систему хранения данных как "черный ящик". Тогда, для подключения сервера к системе хранения, достаточно установить в сервер HBA с необходимым протоколом, подключить его к системе хранения и сервер сразу "увидит" свои данные — то есть по принципу "plug and play". Это идеальная ситуация, к которой IT-индустрия, возможно, придет в будущем. Сегодня границу, отделяющую систему хранения данных от серверов, надо проводить на самих серверах выше уровня менеджера дисковых томов. А почему именно так, можно убедиться на следующем примере: в системах, где требуется высокий уровень готовности, дисковый массив может считаться единой точкой отказа (Single Point Of Failure — SPOF). Для ликвидации SPOF обычно устанавливается второй массив, при этом данные зеркалируются на оба массива. Сегодня одним из самых распространенных средств зеркалирования является менеджер дисковых томов (например, VERITAS Volume Manager). Таким образом, менеджер дисковых томов вовлечен в процесс обеспечения отказоустойчивости системы хранения данных и становится её компонентом.

Сетевой инфраструктурой, объединяющей большое количество серверов и устройств хранения, необходимо управлять и, как минимум, отслеживать ее состояние. Сказанное не означает, что нет необходимости мониторинга состояния, например, двух серверов и одного массива, подключенного к ним напрямую. Однако, это можно реализовать подручными средствами — встроенными утилитами серверов, массива и операционной системы, бесплатными (freeware) утилитами или "самописными" скриптами. Каждое из устройств в СХД имеет несколько объектов, требующих управления и контроля состояния, например дисковые группы и тома у массивов, порты у массивов и коммутаторов, адаптеры в серверах. Как только число объектов управления в СХД начинает исчисляться десятками, управление такой конфигурацией при помощи "подручных" средств отнимает у администраторов слишком много времени и сил, и неизбежно приводит к ошибкам. Справиться с такой задачей можно только используя полномасштабную систему управления. Это справедливо для любых больших систем и для большой системы хранения данных, в частности. Внедрение системы управления становится особенно актуальным в тех случаях, когда система хранения данных выделена не только структурно и функционально, но и организационно.

Система хранения данных должна включать следующие подсистемы и компоненты:

- **Устройства хранения данных: дисковые массивы и ленточные библиотеки.** Современные высокопроизводительные дисковые массивы используют технологию Fibre Channel для подключения к ним серверов и для доступа к дискам внутри массива. Они могут масштабироваться до десятков терабайт дискового пространства и обладают встроенным интеллектом для выполнения специальных функций, таких как: виртуализация дискового пространства, разграничение доступа к дисковому пространству, создание Point-In-Time (PIT) копий данных(1) и репликация данных между массивами. К устройствам хранения данных также относятся всевозможные библиотеки -

ленточные, магнитооптические и CD/DVD, которые в данной статье рассматриваться не будут.

(1) Определение понятия Point-In-Time копии данных (PIT-копия, иногда встречается сокращение P-I-T-копия) следует из его названия — это копия данных, сделанная на определенный момент времени, и состояние данных "заморожено" в момент создания копии. Иногда путают PIT-копии с "моментальными снимками" (SnapShot), которые в действительности являются только одним из методов создания PIT-копий. К другим методам создания PIT-копий относятся методы клонирования (clone) данных.

- **Инфраструктуру доступа серверов к устройствам хранения данных.** В настоящее время, как правило, инфраструктура доступа серверов к устройствам хранения данных создается на основе технологии SAN. SAN является высокопроизводительной информационной сетью, ориентированной на быструю передачу больших объемов данных.

В основе концепции SAN лежит возможность соединения любого из серверов с любым устройством хранения данных, работающим по протоколу Fibre Channel. Сеть хранения данных образуют: волоконно-оптические соединения, Fibre Channel Host Bus Adapters (FC-HBA) и FC-коммутаторы, в настоящее время обеспечивающие скорость передачи 200 МБайт/с и удаленность между соединяемыми объектами до нескольких десятков километров. В случае, если расстояние между объектами превышает возможности FC-оборудования или нет достаточного количества "тёмной" оптики (2), связь между объектами можно обеспечить используя технологию уплотненного спектрального мультиплексирования DWDM или инкапсулировав Fibre Channel в другой транспортный протокол, например в TCP/IP. Технология DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) позволяет оптимальным образом применять оптоволоконные ресурсы и передавать не только трафик Fibre Channel, но также Ethernet и другие протоколы по одним и тем же оптическим каналам одновременно. При этом расстояния между соединяемыми объектами могут составлять сотни и даже тысячи километров. Подробнее о SAN можно прочитать в [1].

(2) "Темная" оптика — это технический жаргон, обозначающий оптическую магистраль (кабель) на пути следования которой не установлены никакие активные устройства. Отсутствие таких устройств подразумевает, что по кабелю не передается никаких сигналов. Для оптики таким сигналом является свет, т.е. в оптический кабель не светит ни какое устройство. Отсюда и происхождение термина. Без применения дополнительных устройств, например FC-ATM конвертеров, FC-коммутаторы не могут предавать пакеты по магистрали, где присутствуют другие активные устройства.

- **Систему резервного копирования и архивирования данных.** Система предназначена для создания резервных копий и восстановления данных. Система резервного копирования позволяет защитить данные от разрушения не только в случае сбоев или выхода из строя аппаратуры, но и в результате ошибок программных средств и пользователей.

Выполнение резервного копирования является одним из необходимых методов обеспечения непрерывности бизнеса. Создание **централизованной** системы резервного копирования позволяет сократить совокупную стоимость владения IT-инфраструктурой за счет оптимального использования устройств резервного копирования и сокращения расходов на администрирование (по сравнению с децентрализованной системой).

- **Программное обеспечение управления хранением данных.** Программное обеспечение предназначено для решения задач управления хранением данных, например, для разметки дисковых томов или повышения производительности доступа к данным прикладного ПО. Например, встроенное в массивы Hitachi Lightning 9900V программное обеспечение Cruise Control собирает статистику по интенсивности работы с данными, и исходя из нее принимает решение о перемещении данных на диски, производительность которых соответствует скорости обращения к данным.

• **Систему управления.** Система предназначена для мониторинга и управления уровнем качества сервиса хранения данных. Она тесно интегрируется с системой управления ВК. Основой системы управления СХД являются средства управления аппаратными ресурсами сети хранения данных. Их интеграция с другими системами дает возможность контролировать ресурсы СХД и управлять ими на всех уровнях, от дисков в массиве до файловой системы сервера.

Среди подсистем СХД система резервного копирования заслуживает особого внимания. Как следует из определения, создание системы резервного копирования является одним из средств обеспечения надежного хранения данных, о которых поговорим ниже. Однако, систему резервного копирования необходимо включить в СХД как отдельную подсистему не только по этой причине. Объем данных, измеряемый единицами и десятками терабайтов, требует все больше времени на процедуру резервного копирования. Классические средства резервного копирования по ЛВС не успевают выполнить эту процедуру и уложиться в отведенное временное "окно", которое сокращается с приближением режима работы информационной системы к "24x7" (например, в системах обслуживающих регионы из центра). Решением указанной проблемы является использование SAN для передачи данных резервного копирования, а также применения средств современных дисковых массивов для создания PIT-копий. В этом случае потребуется тесная интеграция систем. Какие задачи стоят перед системой хранения данных и как они решаются?

Система хранения данных предназначена для организации надежного хранения данных, а также отказоустойчивого, высокопроизводительного доступа серверов к устройствам хранения. Существующие в настоящее время методы по обеспечению надежного хранения данных и отказоустойчивого доступа к ним можно охарактеризовать одним словом — дублирование.

Так, для защиты от отказов отдельных дисков используются технологии RAID, которые (кроме RAID-0) применяют дублирование данных, хранимых на дисках. Уровень RAID-5 хотя и не создает копий блоков данных, но все же сохраняет избыточную информацию, что тоже можно считать дублированием. Для защиты от логического разрушения данных (разрушение целостности базы данных или файловой системы), вызванных сбоями в оборудовании, ошибками в программном обеспечении или неверными действиями обслуживающего персонала, применяется резервное копирование, которое тоже является дублированием данных. Для защиты от потери данных вследствие выхода из строя устройств хранения по причине техногенной или природной катастрофы, данные дублируются в резервный центр.

Отказоустойчивость доступа серверов к данным достигается дублированием путей доступа. Применительно к SAN дублирование заключается в следующем: сеть SAN строится как две физически независимые сети, идентичные по функциональности и конфигурации. В каждый из серверов, включенных в SAN, устанавливается как минимум по два FC-HBA. Первый из FC-HBA подключается к одной "половинке" SAN, а второй — к другой. Отказ оборудования, изменение конфигурации или регламентные работы на одной из частей SAN не влияют на работу другой. В дисковом массиве отказоустойчивость доступа к данным обеспечивается дублированием RAID-контроллеров, блоков питания, интерфейсов к дискам и к серверам. Для защиты от потери данных зеркалируют участки кэш-памяти, участвующие в операции записи, а электропитание кэш-памяти резервируют батареями. Пути доступа серверов к дисковому массиву тоже дублируются. Внешние интерфейсы дискового массива, включенного в SAN, подключаются к обоим ее "половинкам". Для переключения с вышедшего из строя пути доступа на резервный , а также для равномерного распределения нагрузки между всеми путями, на серверах устанавливается специальное программное обеспечение, поставляемое либо производителем массива (EMC CLARiiON — PowerPath, HP EVA — AutoPath, HDS — HDLM), либо третьим производителем (VERITAS Volume Manager).

Необходимую производительность доступа серверов к данным можно обеспечить созданием выделенной высокоскоростной транспортной инфраструктуры между серверами и устройствами хранения данных (дисковым массивом и ленточными библиотеками). Для создания такой инфраструктуры в настоящее время наилучшим решением является SAN. Использование современных дисковых массивов с достаточным объемом кэш-памяти и производительной, не имеющей "узких мест" внутренней архитектурой обмена информацией между контроллерами и дисками, позволяет осуществлять быстрый доступ к данным. Оптимальное размещение данных (disk layout(1)) по дискам различной емкости и производительности, с нужным уровнем RAID в зависимости от классов приложений (СУБД, файловые сервисы и т.д.), является еще одним способом увеличения скорости доступа к данным.

(1) Disk layout - это схема распределения данных приложения по дискам. Она учитывает в какие уровни RAID организованы диски, число и размеры разделов на дисках, какие файловые системы используются и для хранения каких типов данных они предназначены.

Необходимо заметить, что оптимизация настроек программных средств, как самих приложений, так и операционной системы, дает существенно больший прирост производительности системы, чем использование более мощной аппаратуры. Обусловлено это в первую очередь тем, что оптимизация настроек устраняет "узкие места" (bottleneck) на путях следования потоков данных, тогда как новая аппаратура делает "горлышко бутылки" чуть шире и только (хотя иногда и этого достаточно для решения проблем быстродействия). В решении задачи оптимизации может помочь применение специального ПО, в котором реализованы функции, учитывающие особенности взаимодействия аппаратуры, операционной системы и прикладного ПО. Примером такого ПО служит опция Quick I/O файловой системы VxFS. Опция Quick I/O лицензируется в составе пакета VERITAS DataBase Edition (DBE) for ORACLE. Указанная опция позволяет СУБД ORACLE использовать Kernel Asynchronous IO (KAIO) для доступа к файлам данных, что существенно повышает производительность операций ввода-вывода СУБД. Подробнее об этом можно прочитать в [4].

Помимо достижения требуемых показателей производительности, отказоустойчивости и надежности хранения данных в СХД, заказчики также стремятся сократить совокупную стоимость владения системой (Total cost of ownership — TCO). Внедрение системы управления позволяет сократить расходы на администрирование СХД и спланировать расходы на её модернизацию. Консолидация технических средств также способствует сокращению расходов на эксплуатацию СХД.

Рисунок 1. Конфликт целей

Сегодня системы хранения данных - одна из самых быстро развивающихся областей в IT. С каждым днем увеличиваются объемы информации. Ежедневно огромное количество организаций сталкивается со следующими проблемами:

- недостаток свободного места для хранения данных на внутренних носителях серверов и рабочих станций; необходимость мгновенного восстановления данных;
- ограниченность времени, необходимого для создания резервной копии данных;
- потребность в объединении существующих систем хранения данных и «прозрачном» доступе к хранимым там данным.

Со всеми этими проблемами идеально справляются современные аппаратные системы хранения данных. Основные преимущества, которые получает организация при использовании аппаратных систем хранения данных:

- существенно более широкие возможности расширения объемов хранимых данных;
- более эффективное использование дискового пространства;
- более простое и, следовательно, менее дорогое администрирование, благодаря централизации данных, и, как следствие, меньшие затраты на обслуживание оборудования;
- более высокая надежность системы в целом;
- более эффективная организация резервного копирования и обслуживание данных;
- удаленное подключение хранилищ данных;
- разделение финансовых затрат на покупку серверов и хранилищ;
- простота логистики данных;
- легкая интеграция в гетерогенные сети;
- снижение риска перегрузки отдельного сервера или сети;
- удаление потока резервного копирования данных из локальной сети;
- резервное копирование без сервера;
- поддержка кластеров.

Переход на аппаратную систему хранения данных позволяет значительно сэкономить время и средства и увеличить степень надежности хранения даже самой важной информации.

Литература

1. Денис Голубев , Алексей Лобанов -- Сети хранения данных (SAN). -- Jet Info, 9, 2002

2. Stan Stringfellow , Miroslav Klivansky , Michael Barto , Michael Barton -- Backup and Restore Practices for the Enterprise. -- Prentice Hall PTR., ISBN: 013089401X

3. Allan N. Packer -- Configuring and Tuning Databases on the Solaris Platform. -- Sun Microsystems Press., ISBN: 0130834173

4. Configuring and Tuning Oracle Storage with VERITAS Database Edition for Oracle. Best Practices for Optimizing Performance and Availability for Oracle Databases on Solaris.

В.А. Головской

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ УГРОЗЫ СЕТИ РАДИОСВЯЗИ

Краснодарское высшее военное училище, г. Краснодар, Россия

Ключевые слова: аутентификация, сеть радиосвязи, безопасность информации.

Для сетей радиосвязи служб обеспечения правопорядка принципиально важными являются такие характеристики, как доступность, оперативность, надежность и безопасность. Однако некоторые развернутые сети радиосвязи не в полной мере соответствуют предъявляемым требованиям. Это, в большинстве случаев, объясняется недостаточно качественным предварительным планированием сети и соответствующей закупки. В докладе описан эксперимент, позволивший выявить угрозу в развернутой цифровой сети подвижной радиосвязи. Угроза заключается в слабости одного из механизмов обеспечения безопасности – аутентификации.

V.A. Golovskoy

EXPERIMENTAL DETECTION OF THREATS OF A RADIO NETWORK

Krasnodar Higher Military School, Krasnodar, Russia

Keywords: authentication, radio network, information security.

For radio networks of law enforcement services is fundamentally important characteristics such as availability, speed, reliability and security. However, some detailed radio network does not fully meet the requirements. This, in most cases, is due to insufficient high-quality pre-planning network and the corresponding purchases. The report describes an experiment which allowed to identify the threat in a deployed digital mobile radio network. The threat lies in the weakness of one of the safety mechanisms - authentication.

В работе [1, С.38] приведен краткий обзор критики механизмов информационной защиты в стандарта APCO 25, используемого при создании сетей подвижной радиосвязи служб обеспечения правопорядка (СПРП) в больших городах. Среди прочих были выделены следующие претензии, предъявляемые механизмам защиты стандарта:
– возможность обхода процедур аутентификации [2, С.7];
– отсутствие гарантированного определения факта повторной передачи сообщения [3, С.7; 4, С.79].
Спецификация стандарта определяет три составляющие аутентификации [5, С.10]:
– контроль хронологического порядка сообщений;
– контроль целостности сообщений;
– аутентификацию источника сообщений.

Под аутентификацией понимается процедура проверки законности появления в эфире самого сообщения и идентификации его автора.

Согласно требованиям [5, С.6], пользователь, не прошедший процедуру аутентификации, не может вводить сообщения в систему.

Также в работе [1, С.38] был поставлен и остался открытым вопрос эффективности практической реализации указанных механизмов аутентификации и, особенно, аутентификации источника сообщений. Акцент на данном механизме объясняется тем фактом, что гипотетический нарушитель, обошедший процедуру аутентификации источника сообщений, может получить возможность ввода ложных сообщений в СПРП.
Согласно спецификации стандарта [5, С.6], аутентификация абонентов СПРП является механизмом обеспечения безопасности информации для режима работы радиостанций через ретранслятор базовой станции. Так, абонент, не являющийся легальным и авторизованным пользователем СПРП не должен иметь возможность детектировать сообщения легальных пользователей рассматриваемой СПРП, а легальные пользователи не должны иметь возможность принимать и детектировать сообщения не авторизованного абонента. Последняя доступная автору спецификация [5] не описывает процедуры аутентификации для режима работы нескольких радиостанций без использования ретранслятора. Однако, с точки зрения целесообразности, для СПРП, функционирующих

в режиме прямого доступа, т.е. без ретранслятора, также необходимо наличие процедур аутентификации.

Для проверки эффективности механизма аутентификации в конкретной СПРП, использующей диапазон 440-480 МГц [6], для двух режимов работы – через ретранслятор и без использования ретранслятора – были проведены два эксперимента с использованием следующего оборудования и программного обеспечения:

– радиостанции Motorola XTS 1500 из состава СПРП;
– векторный анализатор сигналов реального времени Agilent Technologies PXA N9030A;
– векторный генератор сигналов Agilent Technologies PXA E4438C;
– программа векторного анализа сигналов VSA 89601 B.

Для режима работы без использования ретранслятора был проведен следующий эксперимент. Между двумя радиостанциями – абонентами №1 и №2, работающими в прямом цифровом режиме, был организован радиоканал. Абонент №1 давал в эфир счет от 1 до 10 длительностью около 15 с. Анализатор, предварительно настроенный на известную частоту радиоканала, осуществлял захват передаваемого в эфир абонентом №1 сигнала. При этом на анализаторе была запущена программа векторного анализа сигналов VSA 89601 B, осуществляющая запись и дальнейшую обработку захваченного сигнала. Захваченный сигнал с анализатора передавался на векторный генератор. После загрузки сигнала генератор через подключенную внешнюю антенну передавал в эфир захваченный сигнал. Радиостанции обоих абонентов принимали и правильно детектировали сигнал, что давало возможность прослушать передаваемое сообщение – счет от 1 до 10.

Для режима работы с использованием ретранслятора был проведен эксперимент, подобный первому. Отличие заключалось в том, что радиостанции абонентов были переведены в цифровой режим работы через ретранслятор. Абонент №1 также давал в эфир счет от 1 до 10. Анализатор, настроенный на известную частоту радиоканала, осуществлял захват передаваемого в эфир абонентом №1 сигнала. Захваченный сигнал, после соответствующей обработки с помощью VSA 89601 B, загружался на векторный генератор, после чего через подключенную внешнюю антенну передавался в эфир. Передача осуществлялась последовательно на двух частотах: на частоте канала «вверх» и на частоте канала «вниз». На частоте канала «вверх» передача осуществлялась с целью проверки реализации механизма аутентификации базовой станции, а на частоте канала «вниз» – для проверки возможности обхода ретранслятора и попытки прямой передачи сигнала абонентам СПРП. Радиостанции обоих абонентов в обоих случаях не осуществляли прием и детектирование сигнала.

Результаты проведенных экспериментов позволяют сделать вывод, что в рассмотренной СПРП для цифрового режима работы без ретранслятора отсутствуют следующие составляющие аутентификации: контроль хронологического порядка сообщений; аутентификация источника сообщений. Данную слабость можно считать угрозой [7], т.к. она позволяет потенциальному злоумышленнику осуществить ввод в систему ложных сообщений: модифицированных перехваченных сообщений или не модифицированных, но отправленных многократно. С учетом важности задач, возлагаемых на СПРП, описанная уязвимость может повлечь критические последствия.

Предотвратить появление уязвимостей и ошибок планирования, подобных рассмотренной в настоящей и других работах [1, С.39; 8, С.9; 9, С.26], в создаваемых СПРП возможно путем тщательной проработки технического задания на их создание и качественного проведения приемочных испытаний СПРП.

Литература

1. Головской В.А., Крутов В.А. Недостатки и перспективы развития транкинговых систем радиосвязи // Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики, 2014, Часть I, с.37-40.

2. Clark, S. Security Weaknesses in the APCO Project 25 Two-Way Radio System / S. Clark, K. Xu, P. Metzger, M. A. Blaze, Z Wasserman // CIS Technical Report MS-CIS-10-34 – 18 November 2010.

3. Glass, S. Insecurity in public-safety communications: APCO project 25 / S. Glass, V. Muthukkumarasamy, M. Portmann, M. Robert // Security and Privacy in Communication Networks. Proc. of 7-th International ICST Conference, SecureComm 2011. – London: Springer Berlin Heidelberg, 2012, P.116-133.

4. Glass S. Wireless network: Attack and defence. Security in emergency communication network // Сайт«Griffith university» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www120.secure.griffith.edu.au/rch/file/2f9de5f4-daff-9297-8d6e-f515553403ca/1/

5. glass_2011_02thesis.pdf, свободный. – загл. с экрана.

6. Project 25 – Digital Land Mobile Radio – Link Layer Authentication. Number TIA-102. AACE-A. Telecommunications Industry Association, Arlington, VA 22201, USA, April 2011.

7. Сведения заказа [Электронный ресурс] // Официальный сайт Российской Федерации в сети Интернет для размещения информации о размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг. – Режим доступа: http://zakupki.gov.ru/pgz/public/action/orders/info/order_document_list_info/show?source=epz&notificationId=1749614, свободный. – загл. с экрана.

8. Банк данных угроз безопасности информации [Электронный ресурс] // Федеральная служба по техническому и экспортному контролю. – Режим доступа: http://www.bdu.fstec.ru/ubi/vul, свободный. – загл. с экрана.

9. Брауде-Золотарёв Ю. Современная электроника и беспроводные технологии // Современная электроника, № 9, 2013, с.6-11.

10. Путилин Н.В., Головской В.А. Проект государственного контракта на построение цифровой системы радиосвязи: особенности и этапы разработки // Вопросы тылового обеспечения, 2014, №7(52), с.24-27.

Д.В. Гусева, С.В. Яковлев

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ШИФРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ДВУХ АРГУМЕНТОВ

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия

Ключевые слова: тригонометрическая функция, аргумент, шифрование, гаммирование, период функции, источник сообщений, алфавит источника.

Описана проблема в обеспечении безопасности передачи информации в беспроводных сетях связи, которые используют радиоволны, распространяющиеся в среде с общим доступом и практически полным отсутствием контроля. Предложен алгоритм шифрования, основанный на методе гаммирования с использованием тригонометрической функции двух аргументов. Проведено сравнение разработанного алгоритма с существующими реализациями на основе одного аргумента. Результат сравнения определяет алгоритм шифрования с двумя аргументами, как более устойчивый к взлому методом перебора ключей.

D.V. Guseva, S.V. Yakovlev

DEVELOPMENT OF AN ENCRYPTION ALGORITHM BASED ON TRIGONOMETRIC FUNCTIONS OF TWO ARGUMENTS

North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

Keywords: trigonometric function, argument encryption, gammirovanie, period features, message source alphabet source.

Describes a problem in ensuring the security of information transmission in wireless communication networks that use radio waves propagating in a shared Wednesday and almost complete lack of control. Encryption algorithm based on hamuvanni method using trigonometric functions of two arguments. Comparison of the developed algorithm with existing implementations based on the same argument. The result of the comparison identifies the encryption algorithm with two arguments, as more resistant to brute-force hacking keys.

Повсеместное распространение беспроводных сетей влечет за собой не только новые выгоды, но и новые риски. Беспроводная связь и связанная с ней мобильность, позволяют не только передвигаться в пределах одной сети, но и переходить из одной системы в другую с использованием одного и того же оконечного оборудования.

Традиционные проводные сети используют кабель для передачи информации. Кабель считается «контролируемой» средой, защищенной зданиями и помещениями, в которых он находится. Внешний «чужой» трафик, который входит в защищенный сегмент сети, фильтруется межсетевым экраном и анализируется программными и аппаратными средствами для обнаружения и предотвращения вторжений. Для того чтобы получить доступ к такому сегменту проводной сети, злоумышленнику необходимо преодолеть либо систему физической безопасности здания, либо межсетевой экран.

Беспроводные сети используют радиоволны, распространяющиеся в среде с общим доступом и практически полным отсутствием контроля. Обеспечить эквивалент физической безопасности проводных сетей здесь просто невозможно. Единственной физической границей беспроводной сети является уровень этого самого сигнала. При этом приемник, который работает в пассивном режиме (только прослушивание), вообще невозможно определить.

Поэтому, в настоящее время актуальным вопросом является обеспечение безопасности связи в беспроводных сетях. В работе [3] приведен алгоритм кодирования сообщений с помощью тригонометрических функций. Применяемый шифр классифицируется как поточный, простой подстановки с использованием закрытого ключа. В основе шифрования лежит использование непрерывной на всем числовом промежутке периодической функции одного аргумента.

Предлагаемый в настоящей работе алгоритм кодирования основан на методе гаммирования с использованием тригонометрической функции двух аргументов [2].

Рассмотрим функцию вида $f(x, y) = \cos(x) \times \sin(y)$. Особенность данной функции состоит в том, что ее период выражен иррациональным числом π и значению, например, $f(x, y) = 0{,}5$ соответствует бесконечное количество положительных и отрицательных сочетаний x и y:

$$\left(\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{4}\right), \left(\frac{5\pi}{4}; \frac{5\pi}{4}\right), \ldots$$

Функция $f(x, y)$ задает поверхность, изображенную на рисунке 1. Областью определения данной функции будет вся плоскость XoY $(-\infty; \infty)$, а область значений – $[-1; 1]$.

Рассмотрим источник сообщений с алфавитом, состоящим из 256 элементов. Каждому символу (согласно таблице кодов символов ASCII) соответствует порядковый номер от 0 до 255.

Пусть XoY – **плоскость открытого текста**, где по осям расставляются символы алфавита исходного сообщения. Каждому символу соответствует середина единичного отрезка (например, для нулевого символа – середина отрезка [0; 1]). При этом возможен одинаковый и разный порядки расстановки символов, а также одинаковые и разные соотношения длин отрезков выделяемых для одной буквы.

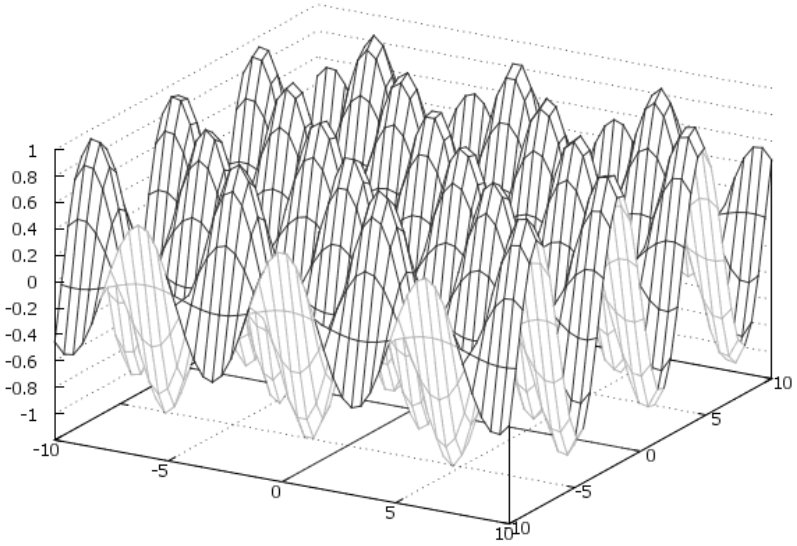


Рисунок 1. Поверхность функции $f(x, y) = \cos(x) \times \sin(y)$

Рассмотрим случай одинаковых длин и одинакового порядка расстановки символов по единичным отрезкам осей Ox и Oy. По оси Oz расположим символы алфавита, используемого в зашифрованном сообщении, в любой последовательности с порядковыми номерами от 0 до 255. Взаимосвязь значений символов открытого и закрытого текстов можно описать системой уравнений:

$$\begin{cases} Z = X, \\ X = Y. \end{cases}$$

где $Z = X$ – равенство, показывающее зависимость между значениями Z (символы, используемые в зашифрованном сообщении) и значениями в плоскости XoY, которая определяет символы алфавита исходного сообщения;

$X = Y$ – равенство, определяющее равномерное и одинаковое распределение символов на плоскости открытого текста.

В нашем случае гамма определяется выражением

$$256 \times (\cos(x_0 + \Delta x \times N) \times \sin(y_0 + \Delta y \times N)) \pm 256.$$

Аналитические формулы, используемые при шифровании сообщения открытого текста будут иметь вид:

$$\begin{cases} Z_1 = X_i + 256 \times (\cos(x_0 + \Delta x \times N) \times \sin(y_0 + \Delta y \times N)) + 256, \\ Z_2 = X_i + 256 \times (\cos(x_0 + \Delta x \times N) \times \sin(y_0 + \Delta y \times N)), \\ Z_3 = X_i + 256 \times (\cos(x_0 + \Delta x \times N) \times \sin(y_0 + \Delta y \times N)) - 256. \end{cases} \quad (1)$$

где X_i – середина отрезка шифруемого символа по осям Ox и Oy соответственно;

i – порядковый номер символа в алфавите открытого текста ($i \in [0; 255]$);

x_0, y_0 – начальные фазы по осям Ox и Oy соответственно ($x_0, y_0 \in [-\infty; \infty]$);

Δx и Δy – числа, определяющие величину смещения по Ox и Oy соответственно, причем $\Delta x \in [-\infty; \infty]$ и $\Delta y \in [-\infty; \infty]$;

N – целое число, определяющее порядковый номер символа в шифруемом сообщении.

Секретными параметрами рассматриваемого алгоритма шифрования в данном случае будут значения $\Delta x, \Delta y, x_0, y_0$.

После выполнения вычислений по формулам (1) из трех значений Z_1, Z_2, Z_3 выбираем значение соответствующее условию $Z \in [0; 256]$. Округляем выбранное значение Z до ближайшего целого в меньшую сторону. Полученное значение соответствует символу сообщения закрытого текста, который поступает в канал связи.

Допустим, что канал связи идеален и на приемной стороне мы принимаем сигнал полностью соответствующий переданному символу, при этом $Z^* = Z$. Прибавляем к значению полученного символа 0,5 для того, чтобы попасть середину отрезка.

Аналитические формулы, используемые при дешифровании сообщения закрытого текста будут иметь вид:

$$\begin{cases} XY_1 = Z^* - 256 \times (\cos(x_0 + \Delta x \times N) \times \sin(y_0 + \Delta y \times N)) + 256, \\ XY_2 = Z^* - 256 \times (\cos(x_0 + \Delta x \times N) \times \sin(y_0 + \Delta y \times N)), \\ XY_3 = Z^* - 256 \times (\cos(x_0 + \Delta x \times N) \times \sin(y_0 + \Delta y \times N)) - 256. \end{cases} \quad (2)$$

где Z^* – значение середины отрезка на оси Oz соответствующее полученному символу ($Z^* \in [0; 256]$).

После выполнения вычислений по формулам (2) из трех значений XY_1, XY_2, XY_3 выбираем значение соответствующее условию $XY \in [0; 256]$ и определяем, какому интервалу принадлежит декодированный символ на плоскости XoY.

Рассмотренные этапы кодирования и декодирования символов итерационно применяются ко всем элементам передаваемого сообщения.

Работу алгоритма кодирования проверим, проведя моделирование передачи сообщения состоящего из одного слова «**ИНФОКОМ**». Для простоты вычислений определим значения начальных фаз $x_0 = 0$, $y_0 = 0$, а величины смещения Δx и Δy равными 32. Символы по осям открытого текста Ox и Oy расположены равномерно и в одинаковом порядке, то есть $X_i = Y_i$.

Первый символ ($N = 1$) «**И**» по таблице ASCII соответствует значению 200, тогда $X_i = Y_i = 200{,}5$. Используя систему уравнений (1), получим результат:

$$\begin{cases} Z_1 = 200{,}5 + 256 \times (\cos(0 + 1 \times 32) \times \sin(0 + 1 \times 32)) - 256 = 574{,}263, \\ Z_2 = 200{,}5 + 256 \times (\cos(0 + 1 \times 32) \times \sin(0 + 1 \times 32)) = 318{,}263, \\ Z_3 = 200{,}5 + 256 \times (\cos(0 + 1 \times 32) \times \sin(0 + 1 \times 32)) + 256 = 62{,}263. \end{cases}$$

Из трех значений Z_1, Z_2, Z_3 выбираем $Z_3 = 62{,}263$. Округлив значение с учетом величины 0,5, получим $Z = 62{,}5$, что соответствует символу «>».

В таблице 1 показан результат выполнения процесса шифрования сообщения «ИНФОКОМ».

Таблица 1. Результаты шифрования символов исходного сообщения

N	Исходное сообщение	$X_i = Y_i$	Выбранное значение Z	Код по таблице ASCII	Элементы зашифрованного сообщения
1	**И**	200,5	62,263	62	>
2	**Н**	205,5	41,793	41	)
3	**Ф**	212,5	167,068	167	§
4	**О**	206,5	78,601	78	**N**
5	**К**	202,5	147,696	147	“
6	**О**	206,5	35,448	35	#
7	**М**	204,5	69,879	69	**E**

В результате сообщение закрытого текста имеет вид – «**>) § N “ # E** ».
Допустим, что на приемной стороне сообщение получено без искажений.
Первый символ « > » соответствует значению середины отрезка – 62,5.
Применяя систему уравнений (2) для дешифрования, получим:

$$\begin{cases} XY_1 = 62{,}5 - 256 \times \left(\cos\left(0 + 1 \times 32\right) \times \sin\left(0 + 1 \times 32\right)\right) + 256 = -311{,}263, \\ XY_2 = 62{,}5 - 256 \times \left(\cos\left(0 + 1 \times 32\right) \times \sin\left(0 + 1 \times 32\right)\right) = -55{,}263, \\ XY_3 = 62{,}5 - 256 \times \left(\cos\left(0 + 1 \times 32\right) \times \sin\left(0 + 1 \times 32\right)\right) - 256 = 200{,}737. \end{cases}$$

Из трех значений XY_1, XY_2, XY_3 выбираем значение $XY_3 = 200{,}737$, которое лежит в пределах от 200 до 201 и соответствует букве «**И**».

В таблице 2 показаны результаты выполнения процесса дешифрования полученного сообщения.

В описанном алгоритме была использована функция $f(x, y) = \cos(x) \times \sin(y)$. Кроме этого существует возможность применения функций, полученных путем элементарных преобразований $\cos(x)$ и $\sin(y)$.

На рисунке 2 представлен график функции $f_2(x, y) = \dfrac{2\cos(y)}{5 \times \sqrt{1 + (\sin(x))^2}}$.

В представленном методе шифрования используются иррациональные числа, точность вычислений которых влияет на стойкость шифрования. Исходный алгоритм одного аргумента [3] базируется на двух секретных параметрах. Для нахождения этих параметров методом перебора ключей требуется проанализировать 10^{10} вариантов при точности определения иррациональных чисел равной 10^{-5}. При введении второго аргумента и соответственно еще двух секретных параметров для взлома шифра потребуется анализ уже 10^{20} вариантов, что существенно увеличивает количество необходимых вычислительных ресурсов.

Таблица 2. Результаты дешифрования символов полученного сообщения

N	Элементы полученного сообщения	Значение Z^*	Выбранное значение *XY*	Код по таблице ASCII	Элементы дешифрованного сообщения
1	**>**	62,5	200,737	200	**И**
2	**)**	41,5	205,207	205	**Н**
3	**§**	167,5	212,932	212	**Ф**
4	**N**	78,5	206,399	206	**О**
5	**“**	147,5	202,304	202	**К**
6	**#**	35,5	206,552	206	**О**
7	**E**	69,5	204,121	204	**М**

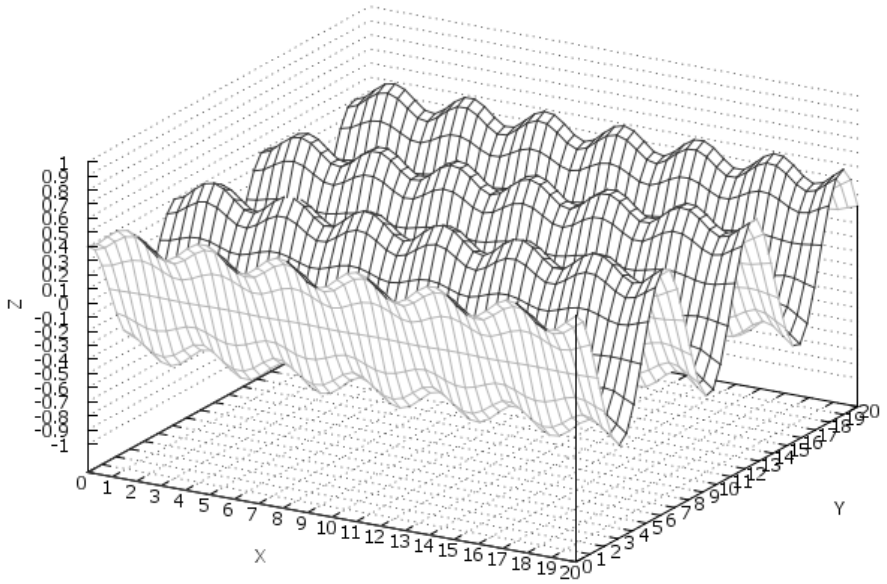


Рисунок 2. Поверхность функции $f_2(x, y)$

В статье описан метод шифрования с использованием тригонометрической функции двух аргументов, обладающий более высокой стойкостью по сравнению с существующим методом одного аргумента.

Литература

1. Болдырева М. П. Алгоритм кодирования элементов секретного сообщения. / М. П. Болдырева, Д. В. Гусева // Студенческая наука для развития информационного общества: II Всероссийская научно-техническая конференция. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2015. – С. 93 – 95.

2. Гусева Д. В. Алгоритм кодирования сообщений с помощью тригонометрических функций двух аргументов. / Д. В. Гусева, Н. И. Шевченко // Студенческая наука для развития информационного общества: сборник материалов III Всероссийской научно-технической конференции. Часть 2. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2015. – С. 39 – 42.

3. Сизов В. П. Алгоритм защиты информации на основе тригонометрических функций: дис. … канд. техн. наук: 05.13.19 / Сизов Владимир Петрович. – Пермь, – 2012. – 156 с.

4. Сизов, В. П. Новый алгоритм шифрования / В. П. Сизов. // Сайт ITSec.Ru – 2007. [Электронный ресурс] // http://www.itsec.ru/articles2/ Inf_security/novy-alg-shifrov/ (дата обращения: 11.03.2016).

Р.Х. Джураев, *Ш.Ю. Джаббаров

АНАЛИЗ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ В СЕТЯХ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Ташкентский университет информационных технологий, г. Ташкент, Узбекистан

Ключевые слова: управление, контроль, доступ, конфиденциальность, целостность, дискреционный, мандатный, утечка, объект, субъект.

В статье рассматриваются методы управления доступом в сетях передачи данных (СПД). Проведен анализ способов реализации дискретного и мандатного управления доступом: парольная защита, списки прав доступа, биты защиты и модель Белла – Лападула. Приведены особенности двух правил модели Белла – Лападула. Показано, что наиболее высокими должны быт требования к средствам аутентификации удаленных пользователей. Рассмотрены протоколы централизованного контроля доступа к СПД: RADIUS и TACACS+. Приведен анализ их возможностей, показаны преимущества и недостатки.

R.H. Djuraev, * SH.YU. Djabbarov

ANALYSIS METHODS OF ACCESS CONTROL IN DATA COMMUNICATION NETWORKS

Tashkent University of Information Technologies, Tashkent, Uzbekistan

Keywords: management, control, access, confidentiality, integrity, discretionary mandate, leakage, object, subject.

The article discusses access control methods in data networks (SPD). Analysis of ways to implement a discrete and Mandatory Access Control: Password protection, lists of access rights, protection bits and model Bella - Lapadula. Peculiarities of the two rules of the model Bell - Lapadula. It is shown that the highest life should be the requirements for strong authentication of remote users. Protocols are considered centralized control access to SAP: RADIUS and TACACS +. The analysis of their capabilities, the advantages and disadvantages.

Среди множества видов нарушений, связанных с защитой информации в СПД наиболее существенным считается несанкционированный доступ [1-3].

Существует множество причин, по которым можно объяснить необходимость управления доступом:

- обеспечение неприкосновенности информации личного характера, хранящейся на некоторых программных средствах;
- защита конфиденциальности важной информации;
- обеспечение целостности информации.

Управление доступом состоит не только в предотвращении несанкционированного доступа. Надлежащее управление доступом требует, чтобы легальные пользователи имели максимальный доступ, а нелегальные – максимальный, простой, сложный.

Основной задачей управления доступом является установление множества операций, разрешенных для пользователей. Существует два основных механизма управления доступом: дискреционный (произвольный) и мандатный (нормативный) [2,3].

Основой дискреционного управления доступом является матрица прав доступа, в строки которой существует субъектам (пользователи, процессы и т.д.), а столбцы –

объектам (файлы, каталоги и т.д.). В ячейках матрицы содержаться права доступа субъектов к объектам.

В зависимости от способа представления матрицы прав доступа различают несколько способов реализации дискреционного контроля доступом. Наиболее распространенными являются "парольная" защита, списки прав доступа (Access Control List- ACL), биты защиты.

Парольная защита осуществляется следующим образом: пользователь использует отдельный пароль для доступа к каждому объекту в системе. В большинстве реализаций парольных систем существуют различные пароли для каждого объекта и для каждого типа доступа.

Использование данного метода доставляет пользователю массу неудобств, т.к. запомнить пароли для каждого объекта и типа доступа невозможно, а хранить их в программах и файлах ненадёжно. Существенную проблему при применении парольной защиты представляет необходимость периодической смены паролей доступа. Поэтому подавляющем большинстве случаев используется списки прав доступа и биты защиты.

При дискреционном управлении доступом с помощью ACL с каждым объектом ассоциируется список пользователей с указанием их прав доступа к объекту. При принятии решения о доступе соответствующий объекту доступа ACL проверяется на наличие прав, ассоциированных с идентификатором пользователя, запрашивающего доступ или его группы.

Основным недостатком данного метода являются большие временные затраты на обработку списков.

При реализации дискреционного доступа с помощью механизма биты защиты вместо списка пользователей, которым разращен доступ к объекту, с объектом связываются биты защиты.

Недостатком использования механизма битов защиты является неполная реализация произвольного контроля доступа, т.к. доступ к объекту нельзя разрешить или запретить для отдельных пользователей. В современных системах часто используется комбинация списков контроля доступа и битов защиты.

В отличие от дискреционного управления доступом, которые позволяют передавать права одного пользователя другому, мандатное управление доступом полностью запрещает передачу прав доступа между пользователями. Это позволяет решить проблему «троянских коней» в защищенных информационных системах.

Мандатное управление доступом основано на модели Белла-Лападула. Основным наблюдением сделанным Белла и Лападулой является то, что в официальном документообороте всем субъектам и объектам присваивается уровень (метка) безопасности.

Для предотвращения утечки информации к неуполномоченным субъектам, субъектам с низким уровнем безопасности не позволяется читать информацию из объектов с высокими уровнями безопасности.

Первое правило модели Белла-Лападула, известное также как правило "запрет чтения с верхнего уровня", гласит, что субъект с уровнем безопасности X может читать информацию с объекта с уровнем безопасности Y только в том случае, если X преобладает над Y .

Это означает, что если в системе, удовлетворяющей правилам модели Белла-Лападула, субъект с уровнем доступа "секретный" попытается прочитать информацию из объекта с уровнем безопасности "совершенно секретный", то такой доступ не будет разрешён.

Второе правило модели Белла-Лападула, известное, как правило "запрет записи на нижний уровень", гласит, что субъект с уровнем безопасности X может писать информацию в объект с уровнем безопасности Y, только в том случае, если Y преобладает над X.

Это означает что если в системе, удовлетворяющей модели Белла-Лападула, субъект с уровнем доступа "совершенно секретный" попытается записать информацию в неклассифицированный объект, то такой доступ не будет разрешен.

Процесс не может ни читать объект с высшим уровнем безопасности (свойство простой безопасности), ни записать объект с низким уровнем безопасности (свойство ограничения).

Эффективность методов управления доступом зависит от эффективности средств аутентификации, используемых в системе. Особенно высокими должны быть требования к показателям аутентификации удаленных пользователей. Это связано с тем, что в отличие от локальных, удаленные пользователи не проходят процедуру физического контроля при доступе, что усложняет, обеспечения доступа к сетевым ресурсам только легальных пользователей. Кроме того, при удаленном доступе необходима аутентификация не только пользователей, но и оборудования.

К наиболее широко распространенным протоколам контроля доступа к СПД удаленных пользователей относятся протоколы RADIUS и TACACS+.

RADIUS использует в своей основе протокол UDP, и поэтому относительно быстр, процесс авторизации происходит в контексте процесса аутентификации. Реализация RADIUS и сервера ориентирована на одно процессное обслуживание клиентов (хотя возможна и много процессное) поддерживает довольно ограниченное число типов аутентификации, имеет среднюю степень защищенности.

Протокол TACACS+ основан на использовании протокола TCP, поэтому потенциально медленнее RADIUSa, но за то позволяет вести мультипроцессную обработку процессов (в каждый момент времени могут обслуживаться несколько пользователей). Степень защищенности высокое (зашифровано все тело пакета).

RADIUS будет более эффективен в сетях, где процент потерянных пакетов менее 5-10%; в других сетях лучше использовать TACACS+.

Для доступа к какому – либо сервису RADIUS обрабатывает один запрос (аутентификацию – запрос, ответ), а у TACACS+ два (аутентификацию и авторизацию), но при этом при использовании TACACS+ есть возможность получить доступ к другому серверу.

В отношении шифрования: в RADIUSe шифруются только clear text пароли, весь остальной пакет остается «открытым» (с точки зрения безопасности, даже имя пользователя является очень важным параметром).

В TACACS+ открытым является только заголовок работы (не несущий никакой ценной информации), а все тело зашифровано.

Но у TACACS+ также есть одна небольшая уязвимость: TACACS+ поддерживает авторизацию, называемую в документации outbound (то есть внешняя), т.е. само решение аутентифицировать пользователя или нет принимает клиент.

В TACACS+ возможность перенаправления запроса отсутствует. RADIUS протокол же имеет такую возможность: RADIUS - сервер умеет перенаправлять запрос другому RADIUS – серверу. Таким образом, RADIUS позволяет проектировать гибкую распределенную систему.

Литература:

1. Устинов Г.Н. Основы информационной безопасности систем и сетей передачи данных.: Синтег, 2000.

2. Соколов А.В., Шаньгин В.Ф. Защита информации в распределенных корпоративных сетях и системах. М.: ДМК. Пресс. 2002.

3. Щеглов Ю.А. Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа. Санкт-Петербург.: Наука и техника. 2004.

4. Иванов В.П., Иванов А.В. К вопросу о выборе технических средств. Защита информации. №1. 2006.

Р.Х. Джураев, *Ш.Ю. Джаббаров

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СЕТЕЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

Ташкентский университет информационных технологий, г. Ташкент, Узбекистан

Ключевые слова: информационная безопасность, сети телекоммуникации, оценка информационной безопасности, риск информационной безопасности, количественная оценка риска.

В данной статье рассмотрены современное состояние и подходы к оценке информационной безопасности сетей телекоммуникации. Дан краткий анализ задач оценки информационной безопасности. Оценка информационной безопасности производится с целью проверки соответствия достигнутого уровня безопасности заданному в нормативных документах.

Представлены современные методические подходы к оценке информационной безопасности, в том числе на основе качественных и количественных подходов.

R.H.Djuraev, * SH.YU. Djabbarov

ANALISIS THE ASSESSMENT APPROACHES OF INFORMATION SECURITY IN TELECOMMUNICATION NETWORKS

Tashkent University of Information Technologies, Tashkent, Uzbekistan

Keywords: information security, telecommunications network, rating of information security, the risk of information security, risk estimation.

This article describes the current status and approaches to assessing information security of telecommunications networks. A brief analysis of the problems of assessing information security is given. Assessment of information security is performed to verify compliance with safety level specified in the regulations.

Modern methodological approaches to the assessment of information security are presented including on the basis of qualitative and quantitative approaches.

В последние годы в сфере связи и информатизации осуществляется большая работа по построению современных сетей телекоммуникаций, которые необходимо осуществлять с учетом требований безопасности их функционирования.

В основе формирования требований, определяющих необходимый уровень информационной безопасности, лежит анализ сетей как объектов оценки информационной безопасности.

Однако в настоящее время не существует общей методологии и конкретных методик оценки информационной безопасности сетей телекоммуникаций.

В связи с этим важным является анализ различных подходов к решению аналогичных задач в информационно – вычислительных системах, в которых накоплен опыт обеспечения комплексной безопасности, которая предполагает адекватность уровня затрат на её обеспечение, ценности информационных ресурсов и величине возможного ущерба.

В области оценки информационной безопасности в настоящее время развиваются два основных методических направления [1, 2]:

- первое направление основывается на использовании для оценки ИБ совокупности строго определенных требований, которым должны удовлетворять сети телекоммуникаций (качественные подходы).

- второе направление оценки информационной безопасности технологий телекоммуникаций основывается на определении числовых характеристик безопасности используемых технологий телекоммуникаций (количественные подходы).

При оценке информационной безопасности сетей телекоммуникаций вводится понятие риска *R*, под которым понимается вероятный ущерб, зависящий от защищенности сети.

Оценка рисков информационной безопасности сетей выполняется либо количественно (риск измеряется в денежных единицах), либо - качественно (по уровням риска: высокий, средний, низкий).

Двумя ключевыми элементами при оценке риска является определение последствий угроз, то есть оценка стоимости ущерба и вероятности его нанесения.

Качественный подход к оценке информационной безопасности сетей телекоммуникаций. Качественные методологии, используемые для оценки безопасности сетей, исходят из того, что зачастую потенциальные потери неосязаемы, поэтому риск в результате реализации той или иной угрозы ИБ нельзя представить в денежном выражении. При качественном подходе результаты риска выражаются словесно: от «нет опасности» до «очень большая опасность».

В настоящее время известно множество направлений качественной оценки рисков, большинство из которых построено на использовании таблиц. Такие методы сравнительно просты в использовании и достаточно эффективны. Однако не стоит говорить о «лучшем» методе, так как для различных случаев они будут разными. Важно из имеющегося многообразия методов выбрать именно тот, который обеспечивал бы воспроизводимые результаты для данной сети телекоммуникаций.

Некоторые качественные подходы оценивают результаты анализа риска ИБ сетей телекоммуникаций эффективнее всего, выражая его математически в виде скалярной величины с описанием условий для каждой точки. Другие подходы предлагают графическое изображение дерева решения, которое показывает распределение вероятностей самых общих случаев [2,3].

Для разработки рационального плана обеспечения безопасности необходимо оценить и вероятность осуществления каждой угрозы безопасности. Общей целью большинства предложенных стратегий оценки риска является получение количественной оценки риска. В качестве наиболее приемлемого метода используется вычисление ожидаемой величины потерь для каждой угрозы в виде произведения:

$$V - P$$

где *V* - оценка угрозы в денежных единицах;

P - вероятность ее осуществления [3, 4].

При этом целью применения мер противодействия является уменьшение риска: либо за счет уменьшения вероятности осуществления угрозы, либо за счет уменьшения эффекта воздействия угрозы. Мера противодействия считается разумной с экономической точки зрения, если ее эффективность, выраженная через уменьшение ожидаемого экономического ущерба, превышает затраты на ее реализацию.

Сущность количественного подхода заключается в том, что на основе длительного сбора и обработки данных о реальных проявлениях угроз, информации о размерах того ущерба, который при этом имел место, чисто эмпирическим путем устанавливают зависимости между потенциально возможным ущербом и коэффициентами, характеризующими частоту проявления соответствующей угрозы, и значением возникшего при ее проявлении размера ущерба.

Для количественной оценки рисков необходимо оценивать потери и стоимости потерь (распределение величины потерь), зависящую от стоимости информационных ресурсов. При оценке величины риска необходимо иметь в виду не только непосредственные расходы на замену оборудования или восстановление информации, но и величину ущерба, нанесенного процессам сетей телекоммуникаций, посредством которых они выполняют свои функции.

Классический количественный подход для оценки риска информационных потерь был разработан Национальным институтом стандартов и технологий (США) «Guidelines for Automated Data Processing Physical Security and Risk Management».

Согласно этому подходу:

Информационный актив × *Фактор подверженности воздействию* × *Ежегодная частота проявления* = *Ожидаемые ежегодные потери*

где *Информационный актив* (Asset Value, AV) - сущность, составленная из аппаратного и программного обеспечения, накопленных и обрабатываемых данных. Измерять информационные активы можно, оценивая стоимости их разработки, лицензирования, поддержки и замены;

Фактор подверженности воздействию (Exposure Factor, EF)- процент потери, который могла бы принести реализованная угроза на определенном активе (когда определенная угроза совпадает с определенной уязвимостью);

Ожидаемые единоразовые потери (Single Loss Expectancy, SLE). Риск рассчитывается в денежных единицах. Для любой определенной угрозы, мы берем ценность подверженного ей актива и умножаем ее на фактор подверженности. В промежуточном итоге получается ожидаемая при исполнении угрозы потеря, которая и называется ожиданием единичной потери:

$$SLE = EF \times AV \quad (1)$$

Ежегодная частота проявления (Annual Rate of Occurrence, ARO) - ожидаемое количество проявлений угрозы по отношению к определенному активу: чем больше риск относящийся к угрозе, тем выше ее значение.

Ожидаемые ежегодные потери (Annual Loss Expectancy, ALE). В итоге можно посчитать ожидаемые за год финансовые потери актива от одной определенной угрозы:

$$ALE = SLE \times ARO. \quad (2)$$

Таким образом, получают несложные для использования метрики и формулы для количественной оценки рисков, которые могут быть успешно использованы специалистами, на которых возложено управление рисками.

Основной трудностью практической реализации оценки риска при обеспечении информационной безопасности становится получение исходных данных, необходимых для количественной оценки рисков.

Анализ рассмотренных методик показывает, что для выбора технических средств обеспечения информационной безопасности необходимо располагать достаточно представительными данными по угрозам безопасности и их последствиям.

В связи с этим важной задачей является организация сбора и анализа информации о воздействиях угроз и их последствиях, охватывающего большое число объектов различных сетей.

Литература:

1. Новиков А.А., Устинов Г.Н.; Под ред. Устинова Г.Н. Уязвимость и информационная безопасность телекоммуникационных технологий. – М.: Радио и связь, 2003.

2. Петренко С.А., Симонов С.В. Управление информационными рисками, экономически оправданная безопасность. – М: АйТи – Пресс. – 2005.

3. Лили Сун, Раджендра П. Сривастава, Теодор Дж. Мок, Безопасность информационных систем модель оценки риска под Демпстера - Шафера Теория Вера функций. Журнал информационных систем управления, Vol. 22, № 4, весна 2006: 109-142.

4. Джураев Р.Х., Шомаксудов Б.Ю. Анализ методов обеспечения целостности информации в сетях передачи данных. // Труды ICEIC2008.June 24-27, 2008, Ташкент, Узбекистан, p.304-306.

В.В. Ефимов

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ФИЛЬТРАЦИИ И ОГРАНИЧЕНИЯ ВЕБ-КОНТЕНТА

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: контент-фильтрация, блокирование по IP-адресу, искажение DNS-записей, блокирование по URL-адресу, пакетная фильтрация, Deep Packet Inspection.

Одним из способов обеспечения безопасной навигации в сети Интернет на предприятии является ограничение веб-контента, или так называемая контент-фильтрация. В данной работе проводится качественный анализ наиболее популярных средств и методов контент-фильтрации. На основании выявленных достоинств и недостатков рассмотренных методов делаются соответствующие выводы по дальнейшему развитию методов ограничения веб-контента, ставится задача перспективных исследований по данному направлению.

V.V. Efimov

ANALISYS OF CONTENT FILTERING AND CONTENT RESTRICTION METHODS

Don state technical university, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: content filtering, IP blocking, DNS-logs distortion, URL blocking, packet filtering, Deep packet inspection.

Content restriction or so called content filtering is one of the ways to secure navigation in Internet. In this article we have a qualitative analysis of the most popular methods of content filtering. Based on detected advantages and disadvantages of considered methods, there is conclusions for a further development of content restriction methods and also sets a purpose of perspective researches in this science direction.

В настоящее время практически на всех предприятиях, на которых используется вычислительная техника, построены корпоративные сети. В свою очередь, очень часто предприятие имеет выход в глобальную сеть Интернет. За последние десятилетия уже стало общеизвестным фактом то, что во всемирной паутине присутствует огромное количество вредоносного контента, способного нанести ущерб не только одному компьютеру, но и целой корпоративной сети.

Чтобы решить эту проблему, существует большое количество программно-аппаратных средств защиты. Однако, при современном уровне развития таких систем, актуальной проблемой остается обход систем безопасности при осуществлении доступа к нежелательному контенту.

Одним из способов обеспечения безопасной навигации в сети Интернет является ограничение веб-контента, или так называемая *контент-фильтрация* [1]. Существует множество методов [2] контент-фильтрации, у каждого из которых есть свои преимущества и недостатки. Проведем анализ некоторых современных наиболее популярных средств и методов.

Самым простым методом ограничения веб-контента является блокирование по IP-адресу. Данный метод может быть реализован с помощью базового сетевого оборудования, используемого провайдерами, и состоит в отказе пользователю в доступе к серверу с нежелательным или вредоносным контентом. Недостатком такого вида блокировки является вероятность чрезмерной блокировки других интернет-ресурсов, находящихся на той же площадке-хостинге, что и сайт с нежелательным контентом, поскольку в наши дни на одном IP-адресе может располагаться множество различных

сайтов и сервисов. Кроме того, данный метод обладает низкой эффективностью в силу того, что в ряде случаев такая блокировка может обходиться с помощью, например, прокси-серверов.

Другим методом контент-фильтрации является искажение DNS-записей, состоящее в блокировке сайта с нежелательным содержимым, к которому обращается пользователь, путем возвращения неправильного адреса в результате направления компьютером запроса к DNS-серверу для преобразования домена в IP-адрес. Данный метод фильтрации оказывается более точным, в сравнении с блокированием по IP-адресу, поскольку позволяет сделать недоступным лишь один сайт на сервере. Тем не менее, и в этом случае может периодически происходить чрезмерное блокирование [2]. Другим существенным недостатком данного метода является то, что такой вид блокировки также может быть преодолен, например, путем указания вручную в настройках браузера IP-адреса заблокированного сайта или альтернативного DNS-сервера.

Более эффективным методом ограничения веб-контента, по сравнению с двумя предыдущими, является блокирование по URL-адресу, основанное на сверке параметров запроса и доменного имени сайта, содержащегося в URL-адресе HTTP-протокола, со списком заблокированных ключевых слов. В случае обнаружения при такой сверке соответствия, связь пользователя с запрошенным ресурсом будет разорвана. Недостатком метода может оказаться снижение его точности из-за возникновения вероятности пропуска вредоносного контента или, наоборот, допущения чрезмерной блокировки, в случае неправильной настройки списка ключевых слов. Тем не менее, стоит отметить положительный момент, что такой метод ограничения веб-контента нельзя обойти при помощи использования обычных прокси-серверов – для обхода блокировки в данном случае потребуются дополнительные программно-аппаратные средства, шифрующие сетевой трафик (например, применение различных анонимайзеров или технологии VPN).

Одним из самых распространенных средств управления доступом к сети является пакетная фильтрация, обеспечивающая полное изучение содержимого пакетов и, в случае обнаружения в сетевом трафике запрещённых слов, разрыв связи между сервером и пользователем. Преимуществом данного метода является возможность фильтрации не только контента на веб-страницах, но и в ряде других протоколов (электронной почте, сервисе мгновенных сообщений и т.д.). Среди недостатков метода следует отметить его сложность и дороговизну, а также существенное снижение скорости соединения в случае глубокого анализа пакетов.

Также часто применяемым методом ограничения веб-контента при осуществлении подключения корпоративных сетей к Интернету является фильтрация через HTTP-прокси-сервер, заключающаяся в сверке каждого запроса пользователя со списком IP-адресов ресурсов, содержащих запрещённые материалы. В случае отсутствия совпадений запрос пользователя отсылается напрямую, в противном случае он перенаправляется на прокси-сервер, который, получая запрашиваемую страницу, анализирует её на наличие нежелательного контента. Если такового не обнаружено – пользователь получает доступ к странице, если же имеют место запрещённые материалы, браузером создаётся видимость недоступности ресурса. Преимущество данного метода состоит в том, что он является недорогим в реализации, но при этом способен точно блокировать узкие категории контента. Недостатком метода является его преодолимость аналогично фильтрации по IP-адресу.

Наиболее эффективным, в сравнении с предыдущими методами контент-фильтрации, может быть применение Deep Packet Inspection (DPI) [3] – технологии накопления статистических данных, проверки и фильтрации сетевых пакетов по их содержимому. DPI анализирует не только заголовки пакетов, но и полное содержимое сетевого трафика. Данная технология часто используется провайдерами для контроля трафика, однако имеет недостаток, заключающийся в его дороговизне и наличии более дешёвых аналогов для фильтрации контента по URL-адресу.

На основании проведенного анализа можно установить, что все существующие методы ограничения веб-контента требуют постоянной модификации. Стоит отметить, что наилучшие результаты фильтрации веб-контента достигаются путём комплексного применения рассмотренных методов. Кроме того, с каждым годом злоумышленники прибегают к различным новым способам нарушения стабильной работы предприятий, вследствие чего данная проблема требует новых универсальных решений.

Таким образом, актуальной является задача в разработке и реализации новых методов защиты информации, которые обладали бы приемлемой стоимостью, относительной простотой реализации и, разумеется, эффективностью и надёжностью. На пути исследования данной проблемы перспективным представляется разработка программно-аппаратных средств, базирующихся на применении интеллектуальных методов ограничения веб-контента, особенностью которых являются возможности к самообучению, распределенной обработке и анализу больших потоков информации.

Литература:

1. Контент-фильтр – Википедия: https://ru.wikipedia.org/wiki/Контент-фильтр (дата обращения: 22.12.2015 г.)

2. Фонд Развития Гражданского Общества – http://civilfund.ru/research/6 (дата обращения: 22.12.2015 г.)

3. Deep packet inspection – Википедия: https://ru.wikipedia.org/wiki/ Deep_packet_inspection (дата обращения: 22.12.2015 г.).

М.В. Загинайло, Д.В. Маршаков

О ПРИМЕНЕНИИ МУЛЬТИФАКТОРНЫХ БИОМЕТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: идентификация, аутентификация, биометрическая защита, система контроля и управления доступом, СКУД, мультифакторная аутентификация.

В работе рассмотрена перспективность применения мультифакторных биометрических систем управления доступом, подразумевающих комбинированное использование двух и более биометрических параметров для аутентификации пользователя. На основании проведенного теоретического анализа современных тенденций в сфере мультифакторной аутентификации делаются соответствующие выводы. Предлагается подход к созданию мультифакторных биометрических систем аутентификации на основе технологий искусственного интеллекта.

M.V. Zaginailo, D.V. Marshakov

THE APPLICATION MULTI-FACTOR BIOMETRIC ACCESS CONTROL SYSTEM

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: identification, authentication, biometric security, access control system, multi-factor authentication.

The paper deals with the prospects of using multi-factor biometric access control systems, based on combined use of two or more biometric parameters for user authentication. Conclusions

based on the theoretical analysis of current tendencies of multi-factor authentication are given. The approach to the creation of multifactor biometric authentication systems based on artificial intelligence technology is proposed.

В современных системах обеспечения информационной безопасности и защиты информации результатом обработки и управления идентификационными данными [1] субъекта является предоставление ему прав доступа к защищаемому объекту, либо к запрашиваемой информации. В целях повышения достоверности решения данной задачи особое внимание уделяется развитию систем мультифакторной аутентификации.

В системах мультифакторной аутентификации [2] применяются методы контроля доступа к информации, при которых пользователю необходимо предъявить более одного «доказательства механизма аутентификации». К таким доказательствам относят факторы знания, владения и отличительного свойства субъекта. Фактор знания предполагает наличие тайных сведений, которыми должен обладать только авторизованный субъект, например, пароль. Фактор владения подразумевает наличие внешнего уникального устройства аутентификации, например, смарт-карта, USB-ключ, iButton, личная печать и пр. Фактор свойства отображает физические признаки субъекта, его биометрические характеристики, такие как анатомические или поведенческие особенности человека, и относится к методам биометрической защиты информации.

Методы биометрической защиты информации стремительно набирают популярность в самых различных отраслях – от паспортно-визовых документов нового поколения до образования, здравоохранения, финансовых и платежных систем, программ лояльности и сопровождения авиапассажиров [3].Причины такой популярности биометрических технологий в сфере информационной безопасности объясняются их высокой эффективностью и комфортностью применения систем контроля доступа на их основе.

Наряду с широко распространенной биометрической технологией аутентификации пользователей по отпечаткам пальцев, также в качестве биометрических признаков применяются: узор радужной оболочки и рисунок кровеносных сосудов глазного дна (сетчатка глаза), геометрическая форма руки, форма и размеры лица, особенности голоса, биомеханические характеристики рукописной подписи или клавиатурного почерка и т.д. Среди многочисленных факторов, влияющих на выбор того или иного параметра биометрической аутентификации являются: стоимость оборудования, реализованная на предприятии политика безопасности, а также психологический климат в организации.
Общая схема системы управления доступом на основе биометрической аутентификации имеет вид, представленный на рисунке 1.

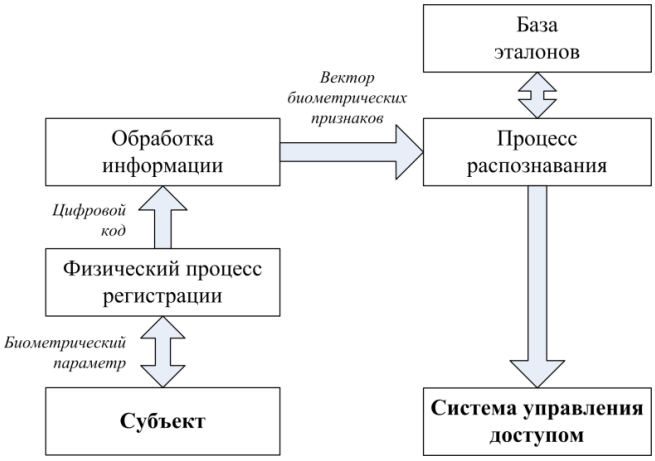


Рисунок 1. Схема системы управления доступом на основе биометрической аутентификации

Предъявленный субъектом при физической регистрации биометрический параметр преобразуется в цифровой код заданной длины, который анализируется на этапе обработки информации с целью выявления характерных признаков данного параметра, после чего осуществляется распознавание субъекта путем их сравнения с ранее введенными и хранящимися в базе параметрами-эталонами авторизованных пользователей. В случае успешной процедуры аутентификации происходит авторизация пользователя и предоставление ему доступа к запрашиваемой информации.

Общим недостатком рассмотренной схемы биометрической аутентификации является её не всегда высокая надежность, связанная главным образом с возможностью обхода биометрической защиты, в частности, посредством использования муляжей. Кроме того, применение некоторых видов биометрической аутентификации может быть затруднено в результате искажения исходной структуры носителя, например, в случае аутентификации по геометрии руки, из-за потенциальных заболеваний или ушибов кисти. Вследствие этого, несмотря на всю эффективность технологии, для биометрических систем, основанных на применении одного биометрического параметра (монофакторных систем) остается достаточно высокая вероятность проявления ошибок первого рода (отказ в доступе зарегистрированному лицу), составляющих порядка 10-12% [3].

Использование комбинации различных биометрических параметров, т.е. применение мультифакторных биометрических систем, позволяет повысить уровень надежности контроля доступа. В таких системах предъявляются два и более биометрических параметра, обработка которых осуществляется параллельно и при совпадении их с параметрами-эталонами авторизованных пользователей аутентификация считается успешной. Например, пользователю для получения доступа нужно пройти сканирование отпечатка пальца и геометрии руки или сетчатки глаза. Практика показывает [3], что при использовании двух биометрических параметров вероятность ошибок снижается до 1,5%, что куда более приемлемо для практического использования.

Техническая реализация мультифакторных систем биометрической аутентификации подразумевает наличие вероятностных зависимостей между распознаваемыми параметрами, учёт которых может быть достигнут с помощью применения на этапах обработки информации и распознавания технологий искусственного интеллекта, таких как: экспертные системы, байесовские сети доверия, искусственные нейронные сети, нечеткие системы и т.д. Эти технологии могут включать предварительное обучение системы, состоящее в задании правил взаимодействия биометрических устройств между собой, установки порогов доверия при сравнении эталонов и полученных биометрических параметров, записи правил разрешения и запрета в аутентификации, и правил обработки данных поступающих с биометрических устройств. Так одним из подходов для сравнения предъявляемых биометрических образов с параметрами-эталонами авторизованных пользователей может служить использование аппарата байесовских сетей, в частности алгоритма последовательного применения модифицированной формулы гипотез Байеса, которая дает достаточно высокие результаты при идентификации образов в пространстве малоинформативных признаков [4].

Предложенный подход к созданию мультифакторных биометрических систем, позволит повысить безопасность доступа к защищаемому объекту, либо к запрашиваемой информации, обеспечивая высокую степень сохранности запрашиваемых данных.

Кроме того, обученная система с достаточной точностью проверки подлинности зарегистрированных пользователей и отказе в доступе злоумышленникам, позволит дополнительно создать базу биометрических характеристик-портретов несанкционированных действий.

Литература
1. Пао У. Управление идентификацией / У. Пао // Журнал «ТЗ» («Технология защиты») – Т.1 – 2015. – http://www.tzmagazine.ru/jpage.php?uid1=1348&uid2=1349&uid3=1363.
2. Многофакторная аутентификация — Википедия: http://ru.wikipedia.org/wiki/Многофакторная_аутентификация (дата обращения: 29.03.2016 г.)
3. Tipton H.F. Information Security Management Handbook, 5th Edition / H.F. Tipton, M. Krause. – Boca Raton: CRC Press, 2003.
4. Сулавко А.Е. Метод сжатия собственных областей классов образов в пространстве малоинформативных признаков / А.Е. Сулавко, А.В. Еременко // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2014. – №2. – С. 102-109.

А.П. Зверев, П.С. Шевчук

АЛГОРИТМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ СТОЛКНОВЕНИЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА С ВЫСОКОВОЛЬТНЫМИ ЛИНИЯМИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Академия гражданской защиты МЧС РОССИИ г. Москва
Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, чрезвычайная ситуация, линии электропередач, пеленгатор радиолокационного типа, вычислитель, скорость летательного аппарата, бортовые системы летательного аппарата.

Рассматривается вопрос использования беспилотных летательных аппаратов вертолётного типа на начальном этапе ЧС, которые способны выявить границы этой ситуации в течение короткого времени, в любых погодных условиях.

A.P. Zverev, P.S. Shevchuk

THE ALGORITHM OF FUNCTIONING OF SYSTEM OF PREVENTION OF COLLISION OF AN UNMANNED AERIAL VEHICLE HIGH-VOLTAGE POWER LINES

Civil defence Academy EMERCOM of RUSSIA, Moscow
North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: unmanned aerial vehicle, emergency situation, power lines, the direction finder of the radar type, the onboard systems of the aircraft.

Consider the use of unmanned aerial vehicles of helicopter type at the initial stage of emergencies, which are able to identify the boundaries of this situation in a short time, in all weather conditions.

Погодные катаклизмы и природные явления оказывают большое влияние на развитие и контроль состояния ЧС (чрезвычайной ситуации). Так практически каждый день на планете происходят землетрясения. В январе 2016 года произошли сильнейшие колебания почвы, магнитудой от 5.0 до 7,9 баллов в Китае, на Аляске, в Средиземноморье и других сторонах света. Снегопады практически поразили деятельность некоторых областей в России – Оренбургская, Курганская область США, Китай, Япония. Жертвами стихии стали более 50- ти человек только в США [3].

Таким образом, контроль состояния ЧС не возможен без таких средств как беспилотные летательные аппараты, которые способны в режиме реального времени не только производить съемку территории, а также передавать ее в центр управления кризисными ситуациями (ЦУКС).

Однако ввиду того, что воздушное пространство на 25-30% окружено не только высотными зданиями, но и линиями электропередач, целесообразно написать алгоритм функционирования системы предупреждения столкновения с высоковольтными линиями электропередач.

Следовательно, система предупреждения столкновений (СПС) беспилотного летательного аппарата (БПЛА) с линией электропередач, в общем случае, содержит аппаратную часть (один или несколько измерителей) и программный модуль [1, 2, 5].

В данной статье рассматривается СПС, аппаратная часть которой содержит два измерителя, осуществляющих измерение пеленга опор в двух точках по направлению полета.

Алгоритм функционирования программного модуля СПС осуществляющий вычисление дальности до проводов линии электропередачи в направлении полета летательного аппарата не содержит операции функционирования аппаратной части СПС.

Алгоритм функционирования СПС с двумя информационными датчиками можно изложить в следующей последовательности действий:

1. Ввод данных о значении расстояния между пеленгаторами Б [1, 2]; Ввод данных о значениях α_1 и α_2 – углов пеленга, определяемых первым пеленгатором первой и второй опор линии электропередач относительно строительной оси БПЛА.

2. Ввод данных о значениях β_1 и β_2 – углов пеленга, определяемых вторым пеленгатором первой и второй опор линии электропередач относительно строительной оси БПЛА.

3. Определение координат первой опоры (величины X_1 и Y_1) относительно первого пеленгатора

$$X_1 = \frac{Б \cdot \cos\beta_1}{\sin(\alpha_1 - \beta_1)} \cdot \sin\alpha_1 \qquad Y_1 = \frac{Б \cdot \cos\beta_1}{\sin(\alpha_1 - \beta_1)} \cdot \cos\alpha_1$$

4. Определение координат второй опоры (величины X_2 и Y_2) относительно второго пеленгатора

$$X_2 = \frac{Б \cdot \cos\alpha_2}{\sin(\alpha_2 - \beta_2)} \cdot \sin\beta_2 \qquad Y_2 = \frac{Б \cdot \cos\alpha_2}{\sin(\alpha_2 - \beta_2)} \cdot \cos\beta_2$$

5. Определение значения величины μ - угол между линией электропередач и строительной осью БПЛА, из выражения

$$\mu = \operatorname{arctg}\frac{Y_2 - Y_1}{X_1 + X_2 + Б}$$

6. Определение дальности до проводов линии электропередач по направлению строительной оси БПЛА из выражения

$$D_{ЛЭП} = \frac{Б \cdot \cos\beta_1}{\sin(\alpha_1 + \beta_1)}(\cos\alpha_1 + \sin\alpha_1 \cdot \operatorname{tg}\mu) + \frac{Б}{2} \cdot \operatorname{tg}\mu$$

7. Исходя из значения дальности $D_{ЛЭП}$ принимают решение по корректировке направления полета БПЛА.

Для оценки работоспособности предлагаемого алгоритма были проведены расчеты и математическое моделирование работы алгоритма при следующих исходных данных: скорость полета БПЛА 130 км/час, вертикальная скорость беспилотника 15 м/с, средняя квадратическая ошибка (СКО) пеленгатора 1÷5 угловых минут, расстояние между пеленгаторами – 2÷5 м, дальность до проводов ЛЭП – 1000 м.

Результаты расчетов и математического моделирования представлены в виде графиков на рисунках 1, 2, 3.

На рисунке 1 представлены графики изменения математического ожидания ошибки определения дальности до проводов ЛЭП - $m_{\Delta D}$ в зависимости от СКО пеленгатора $\sigma_п$ при различных расстояниях между пеленгаторами – Б.

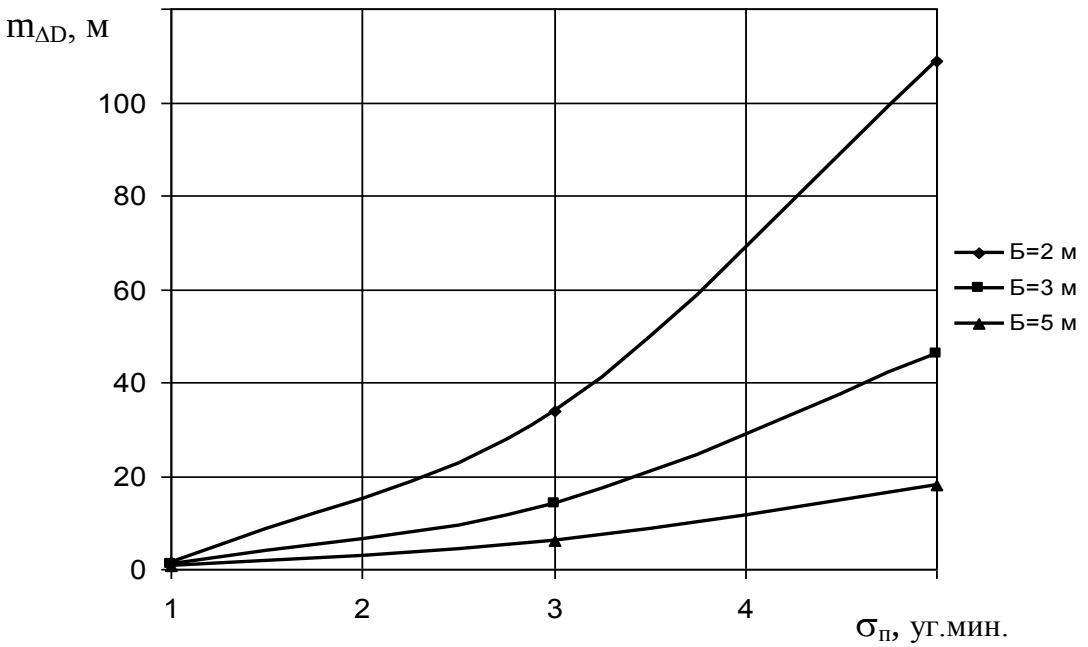


Рисунок 1 Зависимость математического ожидания ошибки определения дальности до проводов ЛЭП - $m_{\Delta D}$ от СКО пеленгатора $\sigma_п$

Из рисунка 1 видно, что $m_{\Delta D}$ существенно зависит от расстояния между пеленгаторами - Б. При Б ≤ 2 м математическое ожидание ошибки определения дальности при $\sigma_п > 5'$ может быть значительным, а СКО определения дальности до проводов ЛЭП - σ_D (смотри рисунок 2) вообще неприемлемым. Вместе с тем при Б > 3 м и $\sigma_п < 3'$, как видно из рисунков 1и 2, $m_{\Delta D} \leq 13$ м, а $\sigma_D < 30$ м, что является приемлемым. Таким образом, расстояние между пеленгаторами следует выбирать более 3 метров.

На рисунке 3 показана зависимость СКО определения дальности от расстояния между опорами. Из графика видно, что ошибка определения дальности будет снижаться при увеличении расстояния между опорами ЛЭП.

Точность определения дальности зависит также от расстояния L_B.

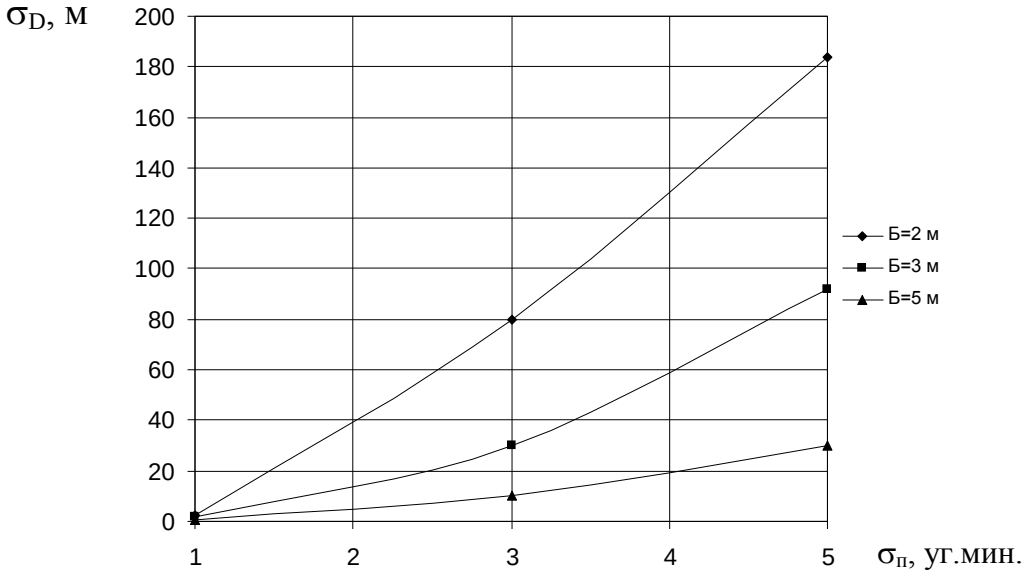


Рисунок 2 Зависимость СКО определения дальности до проводов ЛЭП от ошибки пеленгатора

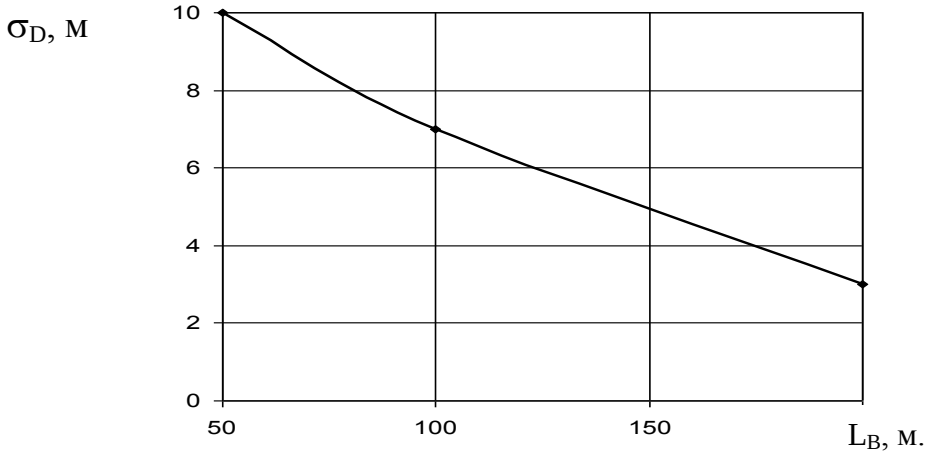


Рисунок 3 Зависимость СКО определения дальности до проводов ЛЭП от расстояния между анализируемыми опорами

Расчеты показывают, что расстояние между опорами незначительно влияет на с.к.о. определения дальности до проводов ЛЭП.

Используя результаты моделирования можно предъявить требования к аппаратной части СПС:

– погрешность пеленгатора должна быть не более 3 угловых минут;

– расстояние между пеленгаторами должно быть не менее 3 метров;

Недостатком данного алгоритма является наличие ошибки вызванной влиянием ветра на направление полета БПЛА.

Алгоритм функционирования СПС с двумя информационными датчиками, учитывающий влияние ветра на направление полета БПЛА, можно изложить в следующей последовательности действий:

1. Ввод данных о значении расстояния между пеленгаторами Б;

2. Ввод данных о значениях α_1 и α_2 – углов пеленга, определяемых первым пеленгатором первой и второй опор линии электропередач относительно центральной оси беспилотника вертолетного типа;

3. Ввод данных о значениях β_1 и β_2 – углов пеленга, определяемых вторым пеленгатором первой и второй опор линии электропередач относительно строительной оси БПЛА;

4. Ввод данных о значениях $\alpha_{СН}$ - угла сноса (угол между плоскостью курса и плоскостью пути):

5. Определение координат первой опоры (величины X_1 и Y_1) относительно первого пеленгатора

$$X_1 = \frac{Б \cdot \cos\beta_1}{\sin(\alpha_1 - \beta_1)} \cdot \sin\alpha_1 \qquad Y_1 = \frac{Б \cdot \cos\beta_1}{\sin(\alpha_1 - \beta_1)} \cdot \cos\alpha_1$$

6. Определение координат второй опоры (величины X_2 и Y_2) относительно второго пеленгатора

$$X_2 = \frac{Б \cdot \cos\alpha_2}{\sin(\alpha_2 - \beta_2)} \cdot \sin\beta_2 \qquad Y_2 = \frac{Б \cdot \cos\alpha_2}{\sin(\alpha_2 - \beta_2)} \cdot \cos\beta_2$$

7. Определение значения величины μ - угол между линией электропередач и строительной осью БПЛА, из выражения

$$\mu = \operatorname{arctg}\frac{Y_2 - Y_1}{X_1 + X_2 + Б}$$

8. Определение дальности до проводов линии электропередач по направлению строительной оси беспилотника из выражения

$$D_{ЛЭП} = \frac{Б \cdot \cos\beta_1}{\sin(\alpha_1 + \beta_1)}\left(\cos\alpha_1 + \sin\alpha_1 \cdot \operatorname{tg}\mu\right) + \frac{Б}{2} \cdot \operatorname{tg}\mu$$

9. Определение дальности до проводов линии электропередач по направлению строительной оси БПЛА с учетом скорости ветра из выражения:

$$D = D_{ЛЭП}\frac{\cos\mu}{\cos(\mu - \alpha_{СН})}$$

10. Исходя из значения дальности D оператор принимает решение по корректировке направления полета БПЛА.

Для обоснования необходимости использования предлагаемого алгоритма были проведены расчеты и математическое моделирование работы алгоритма при следующих исходных данных: скорость полета беспилотника 130 км/час, вертикальная скорость БПЛА 15 м/с, средняя квадратическая ошибка пеленгатора 1÷5 угловых минут, расстояние между пеленгаторами – 2÷5 м, дальность до проводов ЛЭП – 1000 м, скорость бокового ветра 1÷10 м/с.

Результаты расчетов и математического моделирования представлены в виде графика на рисунке 4.

На рисунке 4 представлена зависимость ошибки Δ_D в определении дальности до проводов ЛЭП без учета скорости ветра U.

Из графика видно, что при скорости ветра более 7 м/с ошибка Δ_D будет больше 100 м. Поскольку допустимая скорость бокового ветра при полетах беспилотников вертолетного типа составляет 10 м/с, то учет скорости ветра при определении дальности до проводов ЛЭП необходим.

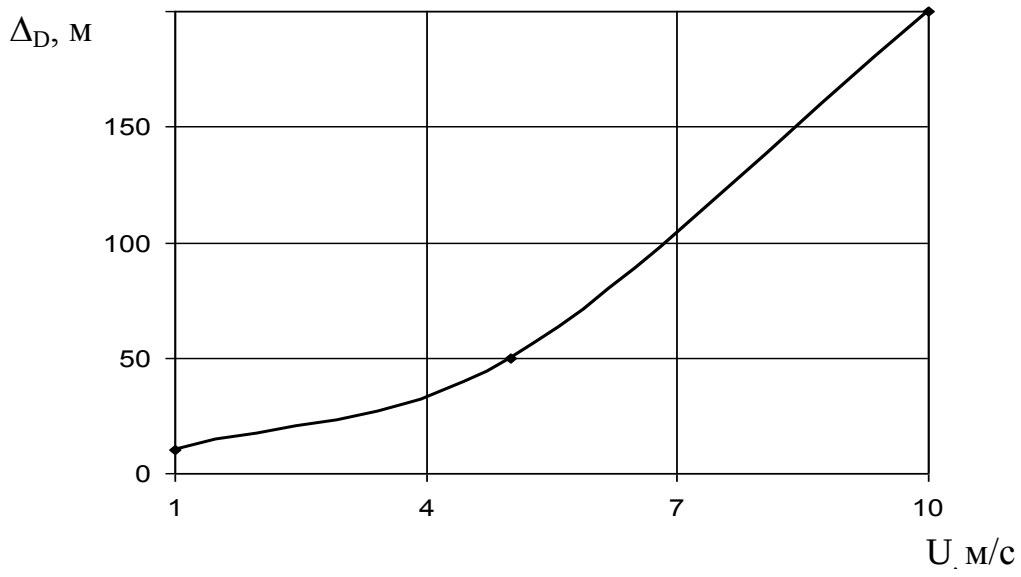


Рисунок 4 Зависимость ошибки Δ_D в определении дальности до проводов ЛЭП без учета скорости ветра U.

Используя результаты моделирования и расчетов, можно определить требования к аппаратной части СПС, обеспечивающего вычисление дальности до проводов ЛЭП в

направлении полета беспилотника при использовании двух измерителей с учетом скорости ветра:

– погрешность пеленгатора должна быть не более 3 угловых минут;

– расстояние между пеленгаторами должно быть не менее 3 метров;

– погрешность измерения угла сноса 1^0.

Полученные результаты моделирования позволяют предъявить требования к характеристикам аппаратной части СПС летательных аппаратов с высоковольтными линиями электропередачи.

Литература

1. Способ предотвращения столкновения вертолета с высоковольтными линиями электропередач. Патент РФ на изобретение № 2403591 от 10.11.2010 г. Винокуров В.И., Винокуров Д.В., Зыков В.Н.

2. Способ предотвращения столкновений вертолета с высоковольтными линиями электропередач. Патент РФ на изобретение № 2410719 от 27.01.2011 г. Винокуров В.И., Винокуров Д.В., Зыков В.Н., Зыков А.В.

3. Зверев А.П. Использование беспилотных летательных аппаратов для корректировки топографических карт и определения людей в зоне ЧС. Сборник материалов 14- Международной научно – практической конференции. «Предупреждение. Спасение. Помощь. 2014г.

4. Зверев А.П. некоторые концептуальные положения по использованию беспилотных летательных аппаратов в интересах МЧС России. Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2014 № 3.С.10-13.

5. Зверев А.П., Шевчук П.С. Перспективы использования транкинговой системы стандарта TETRA для МЧС России в период ликвидации ЧС Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. 2014. № 1. С. 390-392.

И.Р. Кикоть

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ УЯЗВИМОСТЕЙ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ LINUX ASTRA COMMON EDITION

Донской государственный технический университет, г. Ростов – на – Дону, Россия

Ключевые слова: информационная безопасность, Linux Astra, уязвимость, сканер уязвимостей, Nessus.

Одной из проблем обеспечения информационной безопасности в государственных структурах является использование в составе их информационных систем программного обеспечения иностранной разработки с закрытым кодом, построенного преимущественно на платформе Windows. Перспективным решением данной проблемы является разработка отечественного защищенного программного обеспечения на базе ядра Linux – Linux Astra. В статье проводится исследование потенциальных уязвимостей системы Linux Astra Common Edition с помощью известного сканера Nessus. Приводится оценка выявленных уязвимостей, делаются соответствующие выводы.

I.R. Kikot'

RESEARCH POTENTIAL VULNERABILITY OF THE OPERATING SYSTEM LINUX ASTRA COMMON EDITION

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: information security, Linux Astra, vulnerability, vulnerability scanner, Nessus.

One of the problems of information security in the government structure is to use a part of their information systems software with a closed source software development of foreign, mostly built on the Windows platform. One of the promising solution to this problem is the development of national protected software based on the Linux kernel - Linux Astra. In the article the study of the potential security vulnerability of Linux Astra Common Edition using the famous vulnerability scanner Nessus. The evaluation of the identified security vulnerability and provides recommendations.

В связи со стремительным ростом информационных технологий, глобальных сетей и доступностью программного обеспечения (ПО) для эксплуатации уязвимостей, с каждым годом наблюдается увеличение успешного количества атак злоумышленниками низкой квалификации и тем самым повышается сложность защиты от кибернападений [1].

Одной из проблем обеспечения информационной безопасности (ИБ) на объектах критической инфраструктуры, объектах специального назначения силовых ведомств и т.д. является использование системного ПО иностранной разработки с закрытым кодом. Данная проблема обусловлена:

1) наличием недокументированных возможностей ПО [2,3], подразумевающих наличие заведомо заложенных программных закладок и уязвимостей для получения несанкционированного доступа;

2) «закрытостью» исходного кода иностранного ПО, что не позволяет осуществлять выполнение глубокой проверки и сертификации на отсутствие недокументированных возможностей программного продукта;

3) зависимостью от иностранного поставщика, определяющего техническую поддержку, обновление, распространение, ценообразование своего системного ПО, а также обеспечивающего своевременный выпуск дополнительных мер защиты от появления эксплойтов и прочего вредоносного ПО.

По данным результатов исследования «Лаборатории Касперского» [4] и данным из открытых источников за последние годы выявлена высокая степень уязвимостей в иностранном ПО. Так, за первое полугодие 2014 года в 377 программных продуктах Microsoft была обнаружена 161 уязвимость. Из этого объема большая часть уязвимостей пришлась на браузер Internet Explorer, операционную систему (ОС) Windows и пакет приложений Office (включая Office Web App). При этом следует отметить, что по данным [5] на сегодняшний день многие проекты, в государственных информационных системах, построены преимущественно на платформе Windows.

В аспекте последнего, можно сделать вывод, что использование систем на базе Windows в государственных структурах и системообразующих предприятиях нежелательно в связи с высокой степенью потенциальных уязвимостей, что подразумевает применение на объектах такого рода более защищенного системного ПО.

Одним из перспективных решений обозначенной проблемы является уход от системного ПО на базе Windows в сторону ПО, построенного на платформе Linux, превосходящей Windows в вопросе безопасности приложений посредством своей модульной структуры, встроенного в ядро брандмауэра, защиты от эксплойтов, наличием большого количества драйверов включенных в состав ядра Linux, встроенных механизмов защиты загрузчика ОС и исходного запрета на работу под именем администратора системы. В связи с этим, в Linux наблюдается значительно меньше уязвимостей, из-за чего он часто используется там, где требуется секретность данных (правительственные организации, банки и пр.).

Этим объяснятся разработка отечественного защищенного системного ПО на базе ядра Linux – Linux Astra. Linux Astra [6,7] позволяет обеспечить степень защиты обрабатываемой информации до уровня государственной тайны, в том числе информации с грифом «совершенно секретно». На данный момент Linux Astra имеет сертификаты в системах сертификации средств защиты информации Минобороны, ФСТЭК и ФСБ России.

Благодаря широкому внедрению в государственные и коммерческие структуры информационных систем на базе Linux, возникает потребность проведения периодической проверки на наличие уязвимостей, вызванных потенциальными уязвимостями в ПО или ошибками конфигурации. Сканирование на наличие уязвимостей позволяет проверить необходимые хосты на возможные проблемы в системе безопасности, предоставляя информацию о вероятных уязвимостях.

Для анализа уязвимостей систем на базе Linux выполним сканирование уязвимостей ОС Linux Astra Common Edition с применением известного сканера уязвимостей Nessus. Результаты сканирования представлены на Рисунке 1 и в Таблице 1.

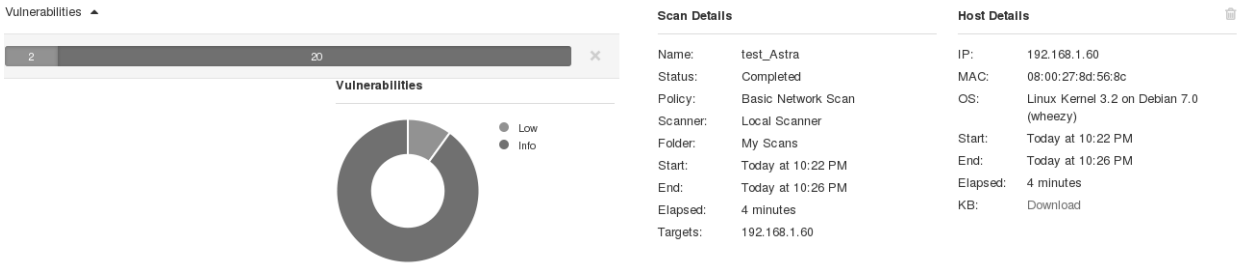


Рисунок 1. Общая форма отчета сканера уязвимостей Nessus для ОС Linux Astra Common Edition

В результате сканирования Linux Astra Common Edition (релиз «Орел», версия 1.10.8 от 02.02.2016) сканером Nessus (версия 6.5.5) были выделены две категории уязвимости низкого уровня (LOW) и двадцать категорий потенциальных уязвимостей (INFO), предоставляющих информацию о конфигурации системы.

Отнесение к категории уязвимостей низкого уровня (LOW) сервера SSH, предназначенного для удаленного управления системой и туннелирования TCP-соединений, обусловлено поддержкой сервером режима сцепления блоков шифротекста (Cipher Block Chaining), что может позволить злоумышленнику восстановить открытый текст сообщения из шифротекста, и поскольку данный сервер настроен с применением алгоритмов MD5 и 96-bit MAC, которые считаются «слабыми» [8]. Тем не менее, данные уязвимости могут быть устранены путем конфигурирования системы и протокола SSH.

Выявленная сканером информация о конфигурации системы (MAC-адрес устройства, версия ядра, тип ОС и т.д.) отнесена к потенциальным уязвимостям (INFO),

поскольку позволяет злоумышленнику получить информацию об удаленной системе. При этом некоторые категории уязвимостей INFO могут быть устранены простой фильтрацией запросов и трафика, а другие отсутствовать, так как тестируемая система функционировала на виртуальной машине.

Таблица 1. Подробный отчет анализа уязвимостей ОС Linux Astra Common Edition сканером уязвимостей Nessus

Категория уязвимости	Наименование подключаемого модуля	Класс модуля	Кол-во
LOW	SSH Server CBC Mode Ciphers Enabled	Misc.	1
LOW	SSH Weak Mac Algorithms Enabled	Misc.	1
INFO	Nessus SYN scanner	Port scanner	2
INFO	RPC Services Enumeration	Service detection	2
INFO	Backported Security Patch Detection (SSH)	General	
INFO	Common Platform Enumeration (CPE)	General	1
INFO	Device Type	General	1
INFO	Ethernet Card Manufactured Detection	Misc.	1
INFO	ICMP Timestamp Request Remote Date Disclosure	General	1
INFO	mDNS Detection (Local Network)	Service detection	1
INFO	Nessus Scan Information	Settings	1
INFO	OS Identification	General	1
INFO	RPC portmapper (TCP)	RPC	1
INFO	RPC portmapper Service Detection	RPC	1
INFO	Service Detection	Service detection	1
INFO	SSH Algorithms and Languages Supported	Misc.	1
INFO	SSH Protocol Versions Supported	General	1
INFO	SSH Server Type and Version Information	Service detection	1
INFO	TCP/IP Timestamps Supported	General	1
INFO	Traceroute Information	General	1

Семейство ОС Linux Astra прошло сертификацию ФСБ, ФСТЭК и Минобороны РФ. В системах реализована мандатная модель доступа, поддержка российских криптостандартов и аппаратного обеспечения. Особое внимание разработчики обращают на факт создания средств защиты информации собственными силами, а не на основе зарубежного прототипа. Сам дистрибутив основан на популярной версии Linux Debian. В систему добавлен свой менеджер работы с окнами. Большинство имеющихся в ОС библиотек достаточно свежие, что в совокупности дает хорошую совместимость с современным оборудованием и ПО, а так же обеспечивает высокую производительность.
Кроме стандартных подсистем защиты, характерных для защищенных операционных систем (мандатное разграничение доступа, гарантированное уничтожение информации), данная ОС включает механизмы защиты неизменности и подлинности загружаемых исполняемых файлов, поддержку технологии NX-бит, встроенные средства безопасной переписки по электронной почте. ОС поддерживает офисные продукты с системой маркировки документов при секретной печати, защищенную реляционную СУБД, средства контроля и управления доменами и др.

В дальнейшем перспективным представляется исследование вопросов обеспечения информационной безопасности при построении защищенных информационных систем, основывающихся на применении системного ПО семейства Linux Astra.

Литература

1. Блог компании Positive Technologies: [Электронный ресурс] // Habrahabr. URL: https://habrahabr.ru/company/pt/blog/233671/. (Дата обращения: 20.02.2016).

2. В разработке windows 7 принимало участие АНБ: [Электронный ресурс] // Soft-lenta. URL: http://soft-lenta.ru/index.php?newsid=1146382214. (Дата обращения: 20.02.2016).

3. NSA helped with Windows 7 development: [Электронный ресурс]. URL: http://www.computerworld.com/article/2521809/government-it/nsa-helped-with-windows-7-development.html. (Дата обращения: 20.02.2016).
4. «Лаборатория Касперского». Windows: популярность и уязвимости. Kaspersky Security Network Report: Windows usage & vulnerabilities, 2014.
5. Официальный сайт Единой информационной системы в сфере закупок: [Электронный ресурс] // Официальный сайт ЕИС. URL: http://zakupki.gov.ru/epz/main/public/home.html. (Дата обращения: 20.02.2016).
6. ОАО «НПО РусБИТех»: [Электронный ресурс]. URL: http://www.rusbitech.ru/. (Дата обращения: 20.02.2016).
7. Свободная энциклопедия. Wikipedia: [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Astra_Linux. (Дата обращения: 20.02.2016).
8. SSH Server CBC Mode Ciphers Enabled: [Электронный ресурс] // Tenable Network Security. URL: https://www.tenable.com/plugins/index.php?view=single&id=70658. (Дата обращения: 20.02.2016).

А. Мазуренко, Н.В. Болдырихин

ОБНАРУЖЕНИЕ, ОСНОВАННОЕ НА СИГНАТУРАХ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМА АХО-КОРАСИКА

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: сигнатура атаки, обнаружение вредоносных программ, обнаружение, основанное на сигнатурах, поиск подстроки, алгоритм Ахо-Корасика.

В работе рассматривается реализация алгоритма Ахо-Корасика, применяемого для борьбы с вредоносными программами при помощи обнаружения, основанном на сигнатурах.

Mazurenko A., Boldyrikhin N.V.

SIGNATURE-BASED DETECTION USING THE AHO-CORASICK ALGORITHM

North-Caucasian branch of the Moscow technical university relationship and informatics, Rostov-on-Don

Keywords: computer malware signatures, malware detection, signature-based detection, string searching algorithm, Aho-Corasick algorithm.

This paper details the realization of the Aho-Corasick algorithm used to detect malicious software with the help of signature-based detection.

1. Постановка задачи

Обнаружение, основанное на сигнатурах – метод работы антивирусов, при котором программа, просматривая файл или пакет, обращается к словарю с известными вирусами, составленному авторами программы.

Сигнатуры антивирусов создаются в результате кропотливого анализа нескольких копий файла, принадлежащего одному вирусу. Сигнатура должна содержать только уникальные строки из этого файла, настолько характерные, чтобы гарантировать минимальную возможность ложного срабатывания [1].

Таким образом возникает необходимость в разработке эффективных алгоритмов, решающих задачу поиска множества подстрок в тексте.

2. Решение задачи

Классическим решением поставленной задачи является алгоритм Ахо-Корасика [2]. Приведем его реализацию. Корректность нижеприведенных алгоритмов следует из результатов, приведенных в [2].

Пусть дано множество образцов $P = \{P_0, P_1, \dots, P_{k-1}\}$, где P_i – строки над некоторым конечным алфавитом I, $i = \overline{1,k}$, $k \in \mathbb{N}$. Требуется найти все вхождения в строку $T \in I^*$ любого образца из P.

Выделим основные шаги при решении поставленной задачи:

- построение префиксного дерева $Tree(P)$;
- построение таблицы ошибок $Failure$;
- построение функции перехода;
- построение конечного автомата $Automaton(P)$;
- описание алгоритма поиска.

Приведем алгоритм построения префиксного дерева $Tree(P) = (V, E')$, где V – множество вершин, $E' = E \times I$, E – множество всех ребер.

Пусть $Pref(S) = \{x \in I^* | x \leq_{pref} S\}$. Тогда

$$V = \{\varepsilon\} \cup \bigcup_{i=0}^{k-1} Pref(P_i), \quad (1)$$

где ε – пустая строка, являющаяся корнем $Tree(P)$.

Рассмотрим лексикографически упорядоченное множество $Pref(S)_{lex}$, получаемое на основе множества $Pref(S)$. Пусть

$$PEdge(S) = \{((Pref(S)_{lex}[i-1], Pref(S)_{lex}[i]), Pref(S)_{lex}[i][0])\}, \quad (2)$$

где $i = \overline{1, |Pref(S)_{lex}| - 1}$. Тогда

$$E' = \{\bigcup_{i=0}^{k-1}((\varepsilon, P_i[0]), P_i[0])\} \cup \bigcup_{i=0}^{k-1} PEdge(P_i). \quad (3)$$

Алгоритм (построение префиксного дерева).

$PrefixTree(P, I)$

1. $for\ (i \leftarrow 0; i < |P|; i++)$
2. построение $Pref(P_i)$;
3. $V \leftarrow \{\varepsilon\} \cup \bigcup_{i=0}^{|P|-1} Pref(P_i)$;
4. $for\ (i \leftarrow 0; i < |P|; i++)$
5. построение $Pref(P_i)_{lex}$;
6. $for\ (i \leftarrow 0; i < |P|; i++)$
7. построение $PEdge(P_i)$;
8. $for\ (i \leftarrow 0; i < |P|; i++)$
9. $EEdge[i] \leftarrow ((\varepsilon, P_i[0]), P_i[0])$;
10. $E' \leftarrow \bigcup_{i=0}^{|P|-1} (EEdge[i] \cup PEdge(P_i))$;
11. $return\ (V, E')$;

Положим в дальнейшем, что $n = \sum_{i=0}^{k-1} |P_i|$.

Лемма 1. Сложность алгоритма построения префиксного дерева равна $O(|I|n)$.

Доказательство. Общее время выполнения строк 1 и 2 занимает $O(n)$. Поскольку сложность объединения $|P|$ множеств в данном случае равна $O(|I|n)$, то строка 3 выполняется за время $O(|I|n)$. Построение лексикографически упорядоченного множества префиксов при помощи поразрядной сортировки занимает время $O(|P_i| + |I|)$. Таким образом, общее время выполнения строк 4 и 5 равно $O(n + |I|)$. Строки 6 – 9 выполняются за время $O(n)$. Строка 10 выполняется за время $O(|I|n)$.

Пусть $BFS(Graph, root)$ осуществляет поиск в ширину в графе $Graph$, при этом пронумеровывая вершины подходящим образом.

Алгоритм (построение таблицы ошибок).

$FailureTable(Tree(P), T)$

1. $Failure[0] \leftarrow null;$
2. $BFS(Tree, \varepsilon);$
3. $for\ (i \leftarrow 1; i < |V|; i++)$
4. $\quad Failure[i] \leftarrow \varepsilon;$
5. $for\ (i \leftarrow 1; i < |V|; i++)\ \{$
6. $\quad temp \leftarrow Failure[father(V[i])];$
7. $\quad letter \leftarrow$ где $\big((father(V[i]), V[i]), letter\big) \in E';$
8. $\quad while\left((temp! = \varepsilon)\ and\ \left(\left(\big(temp, child(temp, letter)\big), letter\right) \notin E'\right)\right)$
9. $\quad\quad temp \leftarrow Failure[temp];$
10. $\quad if\ (temp! = \varepsilon)$
11. $\quad\quad Failure\big[V[i]\big] \leftarrow child(temp, letter);$
12. $\quad else$
13. $\quad\quad Failure\big[V[i]\big] \leftarrow \varepsilon;$
14. $\quad if\ \big(Failure\big[V[i]\big] \in T\big)$
15. $\quad\quad T \leftarrow T \cup \{V[i]\};$
16. $\}$
17. $return\ Failure;$

Лемма 2. Сложность алгоритма построения таблицы ошибок равна $O(|I|n)$.

Доказательство. Время выполнения алгоритма поиска в ширину в данном случае составляет $O(n)$. Применяя рассуждения аналогичные в [2] убеждаемся, что время выполнения строк 5 – 16 равно $O(|I|n)$.Место для формулы.

Пусть $FEdge = \big\{\big((\varepsilon, \varepsilon), a\big) | a \in I : a \neq P_i[0], i = \overline{0, k-1}\big\}$.

Алгоритм (построение функции перехода).

$StateTransitionFuction(I, Tree(P), Failure)$

1. построить $FEdge;$
2. $for\ (i \leftarrow 0; i < |FEdge|; i++)$
3. $\quad \delta(\varepsilon, FEdge[i]) \leftarrow \varepsilon;$
4. $BFS(Tree, \varepsilon);$
5. $for\ (i \leftarrow 1; i < |V|; i++)$
6. $\quad for\ (j \leftarrow 0; j < |I|; j++)$
7. $\quad\quad if(child(V[i], j) \in V)$
8. $\quad\quad\quad \delta(V[i], j) \leftarrow child(V[i], j);$
9. $\quad\quad else$
10. $\quad\quad\quad \delta(V[i], j) \leftarrow \delta\big(Failure\big[V[i]\big], j\big);$
11. $return\ \delta;$

Лемма 3. Сложность алгоритма построения функции перехода равна $O(|I|n)$.

Доказательство. Строка 1 выполняется за время $\mathrm{O}(|I|)$, строки 2 и 3 за $\mathrm{O}(|I|)$. Время выполнения алгоритма поиска в ширину в данном случае составляет $\mathrm{O}(n)$. Строки 5-10 выполняются за время $\mathrm{O}(|I|n)$.Место для формулы.

Алгоритм (построение конечного автомата).

$BuildAutomaton\big(P, I, Tree(P)\big)$
1. $if\ (|V| = 1)$
2. $\quad T \leftarrow \varepsilon;$
3. $for\ (i \leftarrow 1; i < |V|; i++)$
4. $\quad if(V[i] \in P)$
5. $\qquad T \leftarrow V[i];$
6. $Failure \leftarrow FailureTable(Tree(P), T);$
7. $\delta \leftarrow StateTransitionFuction(I, Tree(P), Failure);$
8. $return\ (I, V, \delta, \varepsilon, T);$

Лемма 4. Сложность алгоритма построения конечного автомата равна $\mathrm{O}(|I|n)$.

Доказательство. Строки 1 и 2 выполняются за константное время. Строка 3 - $\mathrm{O}(n)$, а строка 4 выполняется за $\mathrm{O}(n)$, например, при помощи алгоритма Кнута-Морриса-Пратта. Таким образом 3 – 5 выполняются за время $\mathrm{O}(n)$. Из лемм 2 и 3 следует, что строки 6 и 7 выполняются за время $\mathrm{O}(|I|n)$.Место для формулы.

Алгоритм (описание алгоритма поиска).

$FindString(Automaton(P), text)$
1. $current_state \leftarrow \varepsilon;$
2. $for\ (i \leftarrow 0; i < |text|; i++)\ \{$
3. $\quad current_state \leftarrow \delta(current_state, text[i]);$
4. $\quad if(current_state \in T)$
5. $\qquad output(current_state);$
6. $\}$

Лемма 5. Сложность алгоритма поиска в строке $text$ равна $O(n + m + l)$, где l – число вхождений образцов из P в $text$.

Доказательство леммы 5 можно найти в [2].

Приведем описание реализованного алгоритма обнаружения, основанного на сигнатурах.

Пусть база данных состоит из названий вредоносным программам и соответствующих им сигнатур. Тогда множество сигнатур можно рассматривать как множество образцов, а $file$, как некоторую строку, в которой будет вестись поиск.

Алгоритм (обнаружение, основанное на сигнатурах).

$SignatureFind(DataBase, file, I)$
1. $SignatureArray \leftarrow GetSignatures(DataBase);$ //выделение сигнатур
2. $Tree(SignatureArray) \leftarrow PrefixTree(SignatureArray, I);$
3. $Automaton(SignatureArray)$
$\qquad \leftarrow BuildAutomaton\big(SignatureArray, I, Tree(SignatureArray)\big);$
4. $FindString(Automaton(SignatureArray), text);$

Теорема 1. Если база данных, содержащая только сигнатуры вирусов, имеет полную длину n, длина сканируемого файла равна m, то все вхождения сигнатур в файл можно найти за время $O(|I|n)$ на предварительную обработку и $O(n + m + l)$ на поиск l вхождений.

Доказательство. Немедленно следует из лемм 1, 2, 3, 4 и 5.

На рисунках 1 и 2 проиллюстрирована работа программы.

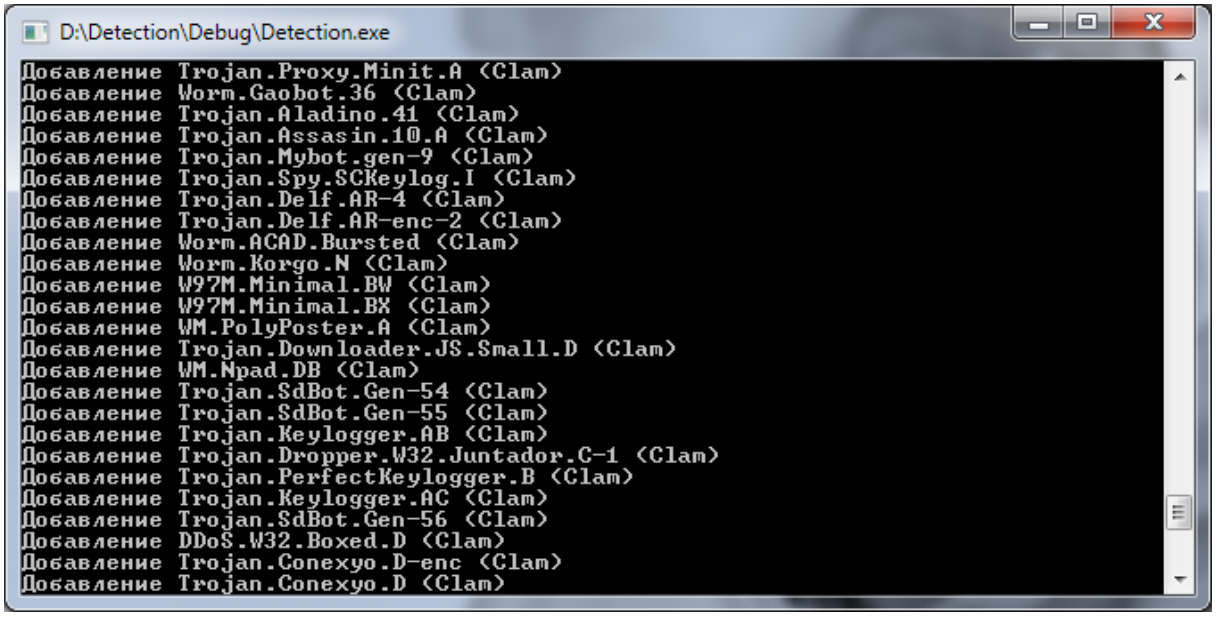


Рисунок 1 - Считывание БД сигнатур

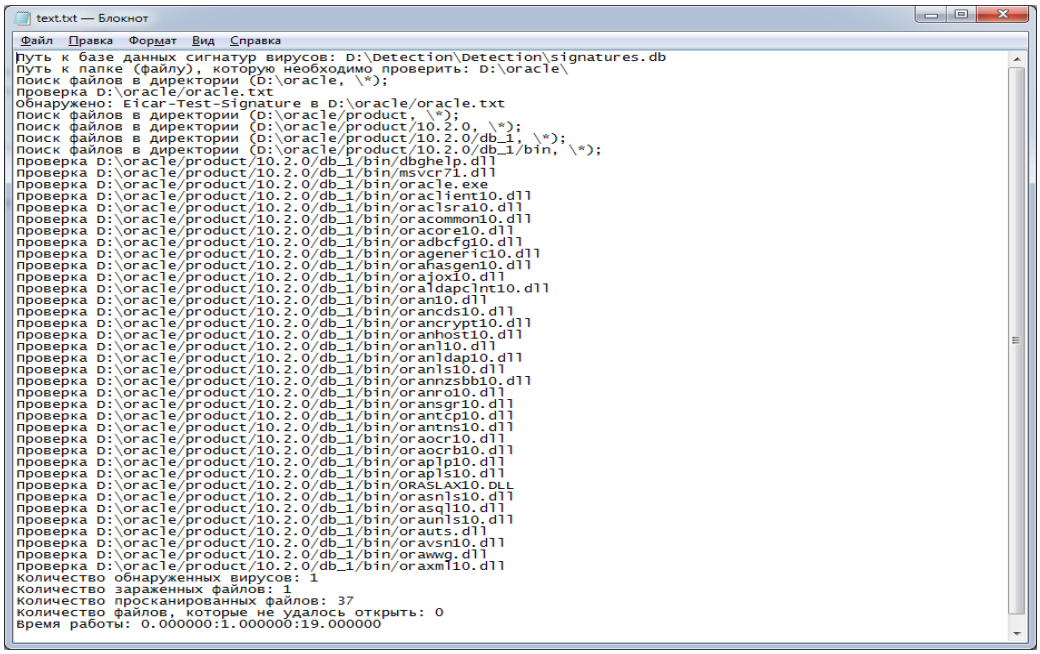


Рисунок 2 - Результаты сканирования

Литература

1. Чирилло Дж. Обнаружение хакерских атак. Для профессионалов. – СПб.: Питер, 2002. – 864 с.: ил.
2. Aho, A.V. and M.J. Corasick. Efficient string matching. Comm. ACM, 18(6):333–340, 1975.

М.А. Сазонов, А.В. Потемкин

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА СИСТЕМУ СРЕДСТВ МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации, г. Орёл, Россия

Ключевые слова: модель информационной борьбы, информационная операция, математическое моделирование, информационная безопасность, Интернет.

Изложен подход к описанию системы средств массовой информации сети Интернет как сложной системы. Обнаружена и формализована уязвимость данной системы, заключающаяся в специальном использовании малоизвестных источников, обеспечивающем распространение целевой информации с расширением аудитории и повышение эффективности информационного воздействия. Разработанная модель информационной борьбы учитывает долю охвата и разнородность, как аудитории, так и источников сообщений. Реализация модели позволяет проводить и отражать информационное воздействие с возможностью контроля эффективности действий. Процесс ведения информационной борьбы рассматривается в контексте взаимодействия множества источников средств массовой информации между собой, а также с потребителями информации сети Интернет.

M.A. Sazonov, A.V. Potemkin

MODELING OF INFORMATION INFLUENCE ON INTERNET MEDIA

The Academy of the Federal Guard Service of the Russian Federation, Orel, Russia

Keywords: model of information warfare, information operations, mathematical modeling, information security, Internet.

The article presents an approach to the description of the system of the media on the Internet as a complex system. The vulnerability of the system is detected and formalized, which consists in using the special little-known sources for the dissemination of targeted information to the expansion of the audience and increase the efficiency of information influence. The developed model takes into account the share of information warfare coverage and diversity, such as the audience, and message source. The implementation of the model allows to reflect the impact of the information with the ability to monitor the effectiveness of actions. The process of conducting information warfare is considered in the context of the interaction of multiple media sources to each other, as well as consumers of information on the Internet.

Классические средства массовой информации (СМИ), сформированные в 20-м веке, такие как телевидение, радио, газеты и журналы, с появлением современных средств коммуникации в настоящее время практически полностью перешли в электронную сферу, продолжая использовать традиционные каналы общения с аудиторией. В тоже время быстрый и дешевый Интернет создал условия для появления чисто электронных СМИ и аналогичных информационных площадок типа блоги, социальные сети, выполняющих аналогичные функции. Новая сложно взаимодействующая инфокоммуникационная система обрела принципиально иной облик. Среднестатистическое время от получения информации о событии, до активного его освещения в среде СМИ резко сократилось, существенно повысилось информационное взаимодействие между отдельными СМИ любого типа, как по оперативности, так и по объему информации. Динамика появления новых СМИ по сравнению с традиционными, особенно в сети Интернет, существенно

возросла, что говорит о постоянном развитии и сложности учета этих изменений. Фактически, в настоящее время целесообразно говорить о формировании инфокоммуникационной среды информирования общества (ИКСИО), сохранившей все основные свойства традиционных СМИ, но и имеющей признаки ориентирования как на отдельные социальные группы, так и на конкретного пользователя. Развивающаяся и экономически активная ИКСИО стала настолько сложной, что можно уверенно говорить о явных признаках эмерджентности, определяющей возможность появления принципиально новых свойств, которые могут быть использованы в различных целях и могут рассматриваться, в том числе, и как уязвимости.

Результаты социологических опросов показывают, что непрерывно увеличивается число пользователей сети Интернет [1]. Подобная динамика наблюдается во всех возрастных группах. Потребители информации из сети Интернет все больше доверяют ей: в первую очередь Интернет-СМИ и социальным сетям [2]. Очевидно, СМИ сети Интернет являются значимым сегментом информационного пространства. Эта особенность может использоваться, в том числе, и в манипулятивных целях, что неоднократно обнаруживалось исследователями в данной области [3].

Система СМИ сети Интернет является уязвимой не только с точки зрения наличия в ней источников, реализующих информационные воздействия на целевую аудиторию, но и с точки зрения воздействия на другие нейтральные СМИ. В случае специальной координации действий нескольких источников возможно искусственное создание признаков популярности события у публикуемых сообщений. Это приводит к реагированию части нейтральных источников и тиражированию ими исходной информации, вплоть до получения резонансного роста количества сообщений и проникновению целевой информации в традиционные СМИ, в первую очередь, телевизионные.

Таким образом, для описания процессов, происходящих в системе СМИ, необходимо разработать модель информационной борьбы, учитывающую информационные воздействия не только СМИ на аудиторию, но и нескольких источников на всю систему СМИ.

В [4] описан механизм проведения и распознавания информационных операций (ИО) в СМИ сети Интернет, представлены фазы проведения ИО: активная и пассивная. Во время активной фазы непосредственно происходит информационное воздействие на систему СМИ сети Интернет, которое характеризуется:

– высоким подобием текстов сообщений СМИ об определенном событии;
– коротким промежутком времени опубликования сообщений и, как следствие, отсутствием в явном виде первоисточника сообщений;
– наличием в СМИ, опубликовавших сообщения, только региональных и специализированных источников.

Таким образом, освещаемое событие в данных сообщениях приобретает признаки популярных сюжетов и может быть обнаружено и опубликовано в других СМИ. При этом важно определить факт проведения ИО до начала пассивной фазы. Это позволит своевременно опубликовать необходимую интерпретацию освещаемого события и снизить эффективность ИО. Однако степень снижения эффективности и необходимые ресурсы противодействия не рассмотрены.

Модели информационной борьбы, например [5], основаны на «заражении» или «принятии» информации одной из двух сторон противоборства. Рассматривается два канала коммуникации, посредством которых может произойти «заражение»: внешний (информация, распространяемая СМИ) и внутренний (межличностная коммуникация, заражение от других адептов). При этом модели информационной борьбы [5,6] основаны на следующих допущениях:

–СМИ охватывают всех членов рассматриваемой общности;
–интенсивности распространения информации СМИ обеих противоборствующих сторон

считаются не зависящими от времени [5, С. 25].

Однако, СМИ любого типа (телевизионных, радио, Интернет и др.) обладает своей аудиторией. Даже самые распространенные телевизионные СМИ не охватывают население всей страны. Кроме того, для различных телевизионных каналов характерна различная аудитория. Следовательно, при разработке модели информационной борьбы необходимо учитывать наличие различных источников СМИ, отличающихся составом и численностью своей аудитории.

Кроме того, интенсивность появления сообщений не является постоянной величиной. Во время проведения ИО она характеризуется наличием двух всплесков: максимумов активной и пассивной фазы, и минимальным значением между ними.

Следовательно, необходимо разработать модель информационной борьбы, учитывающей характерные признаки проведения ИО, неполный охват аудитории конкретным СМИ, их неоднородность.

Рассмотрим процесс информационной борьбы в группе взаимодействующих индивидов, имеющей численность N, и источников СМИ S. В рамках модели рассматривается распространение двух видов информации I_1 и I_2, являющихся антагонистическими суждениями об одном и том же событии или явлении. Все множество индивидов состоит из следующих подмножеств:

– $N_1(t)$ – сторонники информации I_1 в момент времени t;

– $N_2(t)$ – сторонники информации I_2 в момент времени t;

– $N_0(t)$ – индивиды, не ознакомленные ни с одним из видов информации в момент времени t.

Каждая из противоборствующих сторон имеет в своем распоряжении совокупности СМИ S_1 и S_2, являющихся ресурсом распространения нужного вида информации. Нейтральные источники СМИ составляют S_0.

В рамках данной модели интенсивность внешнего канала коммуникации зависит от используемых источников СМИ каждой противоборствующей стороной. Она зависит от численности аудитории источника. Наличие внутреннего (межличностного) канала коммуникации не учитывается в связи с низкой скоростью распространения информации по сравнению со СМИ сети Интернет.

В произвольный момент времени t каждой из сторон может быть задействованы СМИ $S_1(t)$ и $S_2(t)$. При использовании одной из сторон механизма проведения ИО, обеспечивающего опубликование нужной информации частью нейтральных СМИ, количество адептов данной стороны увеличивается на kS_0. Коэффициент k может принимать значения от 0 до 1 и может быть рассчитан эмпирически на основе выявленных ИО с участием источников СМИ одной из сторон. Нулевое значение данного коэффициента показывает, что информационное воздействие не приводит к публикации исходной информации ни одним нейтральным СМИ. Это возможно при фактическом провале активной фазы ИО. Единичное значение соответствует ситуации, когда появление какой-либо информации на подконтрольных источниках ведет к ее опубликованию всеми нейтральными СМИ. Разумеется, эта ситуация на практике невозможна. Мониторинг ИО в сети Интернет в период 2015 года показывает, что при координации действий нескольких десятков источников количество нейтральных СМИ, опубликовавших исходную информации активной фазы, находится в интервале [100-500]. Следовательно, реальное значение данного коэффициента для существующей системы СМИ сети Интернет, насчитывающей порядка 10 тыс. источников, составляет 0,01-0,05. При этом его значение для конкретной группы источников зависит от следующих факторов:

– эффективности проведения нескольких ИО;

– типов задействованных источников (вероятность тиражирования сообщения информационного агентства выше, чем для специализированного малоизвестного сайта);

– сенсационности информации, содержащейся в сообщениях активной фазы.

Учитывая сказанные предположения, приходим к модели:

$$\frac{dN_1(t)}{dt} = (S_1(t) + k_1 S_0(t))(N - N_1(t) - N_2(t)),\ \ N_1(0) = 0,$$
$$\frac{dN_2(t)}{dt} = (S_2(t) + k_2 S_0(t))(N - N_1(t) - N_2(t)),\ \ N_2(0) = 0, \qquad (1)$$

Решение системы (1) в общем виде не представляется возможным, т.к. неизвестны виды функций $S_1(t)$ и $S_2(t)$.В [4] определено, что функция $S_1(t)$, характерная для активной фазы ИО, может иметь вид параболы, ветви которой направлены вниз, прямоугольной или треугольной функции.

При этом для противодействия ИО исследование функций использования ресурса СМИ $S_2(t)$ является направлением дальнейших исследований и сводится к перебору различных вариантов с использованием модели (1) для максимизации $N_2(t)$-$N_1(t)$.

Очевидно, что информационная борьба ведется для достижения превосходства над противником в информационном пространстве, достигаемого при условии $N_2(t)>N_1(t)$ при любых значениях t.

Таким образом, время выявления ИО и начала реакции оказывает существенное влияние на объем задействованных ресурсов, их воздействии на систему СМИ, времени достижения информационного превосходства и, в конечном счете, на результат информационной борьбы. Следует также отметить, что кроме самого факта информационного превосходства необходимо стремиться минимизировать время его достижения.

Разработанная модель информационной борьбы учитывает неполный охват, различную аудиторию и переменную интенсивность распространения сообщений источниками СМИ. Использование данной модели позволяет:

– при планировании и проведении ИО определять минимально необходимые ресурсы (источники СМИ) для целевого эффекта;

– при противодействии ИО в случае своевременного выявления определять требуемые ресурсы для эффективного противодействия.

Направлением дальнейших исследований является моделирование ИО и противодействие им при различных видах функций использования ресурсов СМИ. Также интерес вызывает подбор функций для оптимального противодействия в соответствии со всеми возможными видами ИО.

Литература

1. Интернет в России: динамика проникновения. Осень 2015 // Фонд общественного мнения [Электронный ресурс]: [сайт]. – 2016. – 8февраля. – Режим доступа: http://fom.ru/SMI-i-internet/12497. – Дата обращения: 02.03.2016.

2. Новости в интернете // Фонд общественного мнения [Электронный ресурс]: [сайт]. – 2016. – 25января. – Режим доступа: http://fom.ru/SMI-i-internet/12491. – Дата обращения: 02.03.2016.

3. Еременко, В.Т. Актуальные проблемы информационного противоборства в социотехнических системах / В.Т. Еременко, В.Н. Першуков, Б.В. Пикалов, О.В. Третьяков. – Орел: Изд-во Госуниверситета-УНПК, 2014. – 292 с.

4. Потемкин А.В. Распознавание информационных операций средств массовой информации сети Интернет // Интернет-журнал Науковедение. 2015. Т. 7. № 3. С. 122.

5. Михайлов А.П. Маревцева Н.А. Модели информационной борьбы // Математическое моделирование. 2011. Т. 23. № 10. С. 19-32.

6. Маревцева Н.А. Математические модели информационного нападения и информационного противоборства // Социология. 2011. № 3. С. 26-35.

И.А. Сосновский

ШИФРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ СООБЩЕНИЙ ПО ОТКРЫТОЙ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: конфиденциальные данные, шифрование, алфавит замены, информационный блок.

В статье описан подход к сокрытию передаваемой через открытую сеть конфиденциальной информации. Сокрытие производится за счёт представления передаваемой символьной информации в графический вид. Отличие от аналогичных алгоритмов шифрования заключается в присвоении одному символу передаваемого текста не одного соответствующего символа замены, а целой совокупности. При этом в процессе шифрования сообщения для замены символа каждый раз выбирается один из этой совокупности. При повторном появлении символа этот процесс повторяется и может быть выбран другой символ из этой же совокупности или может остаться прежний. Новым также является представление цвета пикселя в зависимости от сформированных параметров информационного блока.

I.A. Sosnovsky

ENCRYPT INFORMATION IN MESSAGES TRANSMITTED OVER OPEN DATA TRANSMISSION NETWORK

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: sensitive data, encryption, replacing the alphabet, the information unit.

This article describes an approach to the concealment transmitted via an open network of confidential information. Concealment is made by submission of the transmitted character information in a graphical view. Unlike similar encryption algorithm is to assign one character is not transmitted text of the corresponding replacement character, and the whole population. In the process of encrypting a message to replace the character is selected each time one of this set. When the symbol appears again, this process is repeated, and the other character can be selected from the same population or may remain the same. Also new is the representation of the pixel color depending on the generated parameter information block.

В современном мире проблема защиты информации является самой актуальной проблемой. Это связано с тем, что резко увеличилось количество юридических и физических лиц, занимающихся обменом конфиденциальной информацией, а потеря информации позволяет злоумышленникам получать конкурентные преимущества. Одним из серьёзных вопросов является сокрытие от третьих лиц служебной и личной переписки. Для этого уже разработано достаточно большое количество методов шифрования. Однако их недостатком является то, что службы безопасности глобальных стран имеют возможность получить ключи от шифров, используемых в популярных социальных сетях и программах для общения.

В ряде работ уже предлагались варианты защиты конфиденциальной информации, основанные на различных принципах [1,2] однако их необходимо постоянно совершенствовать.

Предлагаемый метод шифрования основан на превращении содержания сообщения в картинку, каждый пиксель которой может принимать цвет, определяемый тремя составляющими цветами R – RED (красный), G – GREEN (зеленый), B (BLUE) – синий. Сам по себе такой подход не является новым, однако новым будет являться способ формирования алфавита замены и алгоритм его шифрования.

Рассмотрим способ формирования алфавита замены. Имеется существующий алфавит $Ac(\overline{1,N})$, где N– это максимальное количество символов в существующем алфавите. Для формирования сообщений на русском и английском языках и при учёте математических знаков и символов достаточно предусмотреть $N = 250$.

Под алфавитом замены $Az(\overline{1,n})$, где $n \in (\overline{1,m})$ – это набор символов, состоящий из m значений для замены, будет пониматься значение одной из составляющих R,G,B, поставленное в соответствие к символу существующего алфавита. Для одного символа существующего алфавита определяется по одному значению оттенка каждого цвета, которым он будет описываться. Значения выбираются случайным образом и не должны совпадать с уже выбранными.

Так, например, для символа «А» существующего алфавита может быть сформирована запись $Az(A) \in \left(R_A[29], G_A[34], B_A[2]\right)$.

Весь текст разделяется на информационные блоки по три символа. Каждый информационный блок формирует один пиксель определённого цвета. Его цвет будет зависеть от того, как будут выбраны параметры алфавита замены. Так, для каждого информационного блока может быть сформировано шесть цветов, как это показано на рисунке 1. При этом, несмотря на разные цвета пикселя, его содержание остаётся неизменным. Выбор одной из указанных последовательностей производится случайно и может повторяться.

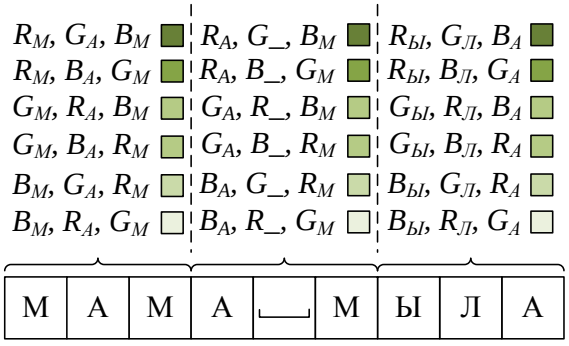


Рисунок 1 – Формирование информационного блока шифруемого

Алгоритм шифрования данных.

1. Определение алфавита замены и параметров передаваемого изображения. Рекомендуется минимальный размер картинки с параметрами 100 × 100 пикселей и глубиной цвета, определяемой кодировкой в 24 бита, (получается по 8 бит на каждый цвет или по 256 значений для каждого цвета).

Объём такого изображения составит 30 Кбайт. Количество пикселей 10000. Максимально возможное количество передаваемых символов 30000. Однако для создания неинформативных пикселей существует необходимость оставлять не менее 50% от общего количества пикселей.

2. Генерирование базовой картинки производится с использованием генератора случайных цифр в пределах значений от 0 до 256, отдельно для каждого составного цвета пикселя *R,G,B.* Полученное изображение будет иметь вид, представленный на рисунке 2.

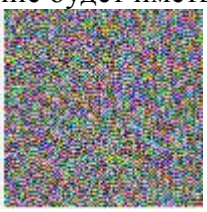


Рисунок 2 – Базовая картинка

3. Определение точки начала работы. На этом этапе определяются координаты пикселя, с которого начнётся внесение изменений в пиксели базовой картинки. Определение точки может быть как проведено автоматически, так и задано пользователем.

4. Определение способа изменения базовой картинки и её прочтения.

Изменение базовой картинки может производиться стандартно в различных направлениях как сверху вниз и слева на право $(\rightarrow \downarrow)$, так и в других направлениях$(\rightarrow \uparrow),(\leftarrow \downarrow),$ $(\leftarrow \uparrow)$, возможно диагональное заполнение или заполнение улиткой.

В зависимости от количества свободных пикселей формируется правило пропусков между информативными пикселями. Для этого могут быть применены различные существующие алгоритмы и математические модели. Однако вполне достаточным представляется равномерное распределение пропусков между информативными пикселями.

После внесения изменений базовая картинка претерпевает изменения, однако визуально представляется всё таким же цветным шумом. Зашифрованное сообщение из 500 символов представлено на рисунке 3.

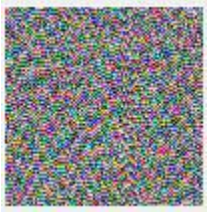


Рисунок 3 –Зашифрованная картинка

Ключ для расшифровки должен содержать три элемента: алфавит замены (или способ его получения), точку начала работы, способ заполнения картинки. Передача ключа может осуществляться с использованием существующих методов шифрования или частично по разным каналам связи.

Таким образом, приведённое распределение цветовой гаммы позволяет занять всю возможную цветовую гамму. Это означает, что любой пиксель будет нести информацию, однако стоит её рассматривать или нет, будет определяться с помощью специального алгоритма. Каждый пиксель содержит в себе информацию о трёх сокрытых в нём символах. Это позволяет описать одну и ту же последовательность символов шестью разными цветами пикселей. Что значительно увеличивает количество вариантов, которые необходимо перебрать для раскрытия переданного сообщения.

Литература:

1. Пасенко С.П. Алгоритмы шифрования. Специальный справочник. Спб.: БХВ-Петербург, 2009. – 576 с.

2. Сосновский И. А., Коробенко С. В.,. Шевченко М. В Способ аутентификации пользователя в информационно-коммуникационных системах по клавиатурному почерку.

Инфоком-2012: труды Северо-Кавказск. филиала Московск. технич. ун-та связи и информатики, 2-5 мая. / СКФ МТУСИ. – Ростов н/ Д, 2012. С. 149-152.

Ю.И. Стародубцев, Е.В. Сухорукова, В.А. Краснов

ПОДГОТОВКА ВОЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗА РУБЕЖОМ

Военная академия связи г. Санкт-Петербург

Ключевые слова: информационная безопасность, подготовка специалистов.

В современных условиях информационная безопасность становится важнейшим базовым элементом всей системы национальной безопасности российского государства. Одним из основных направлений по обеспечению информационной безопасности является решение проблемы кадрового обеспечения информационной безопасности Российской Федерации. В статье приведены этапы подготовки военных специалистов, в частности, офицерского состава, в области информационной безопасности за рубежом. Выделены направления совершенствования подготовки военных специалистов. Дана краткая характеристика военно-учебным заведениям США.

Yu.I. Starodubtsev, E.V. Sukhorukova, V.A. Krasnov

TRAINING OF MILITARY EXPERTS IN THE FIELD OF INFORMATION SECURITY ABROAD.

Military academy of communication St. Petersburg

Keywords: information security, training of specialists.

In modern conditions information security becomes the most important Basic Element of all system of national security of the Russian state. One of the main directions on ensuring information security is the solution of the problem of staffing of information security of the Russian Federation. Stages of training of military experts, in particular, of officers, in the field of information security abroad are given in article. The directions of improvement of training of military experts are allocated. The short characteristic is given to military schools of the USA.

Военные конфликты последних десятилетий ознаменовали новый этап в развитии средств вооруженной борьбы. Результаты боевого применения новейшего высокоточного оружия, средств радиоэлектронной борьбы (РЭБ) и информационного воздействия оказались настолько впечатляющими, что позволили сделать заключение о возможности достижения оперативно-стратегических целей без вторжения сухопутных войск на территорию противника.

Непрерывно увеличивающиеся возможности информационного воздействия и компьютерной разведки иностранных государств обуславливают необходимость обучения соответствующих специалистов по защите объектов управления и связи от информационного воздействия противника, а также постоянное совершенствование подходов к процессу обучения.

В США самое серьезное внимание уделяют проблеме подготовки специалистов для защиты национальных информационных структур.

В целях обеспечения информационных операций (ИО) Министерством обороны США было принято:

1. Создать профессиональные кадры специалистов по ИО. При этом было определено, что кадры по ИО должны быть двух категорий – плановики ИО и специалисты по силам и средствам (видам действий) ИО. Плановики ИО должны знать основные принципы проведения кибернетических и психологических специальных операций, РЭБ, быть способными интегрировать их задачи в планы или приказы командующего, а также подготовлены по вопросам планирования мероприятий безопасности и оперативной маскировки. Специалисты по силам и средствам ИО являются функциональными экспертами по одному или более высокоспециализированных основных видов действий ИО. Они должны обладать специальными знаниями в области определенного вида действий ИО.

2. Включить предмет ИО в программы дисциплин на ранних этапах обучения. Преподавание предмета ИО введено на уровне младших офицеров еще в 2003 г. и старших офицеров в 2007 г.

3. Расширить/модифицировать курсы подготовки по ИО и/или создать новые. В качестве координатора учебного плана по объединенным ИО выступает Штабной колледж объединенных сил, который организовывает расширенный курс подготовки плановиков объединенных ИО, сотрудничает со школами видов ВС по вопросам внедрения в обучение единой учебной программы по ИО.

4. Организовать Центр усовершенствования Министерства обороны в области ИО, который выполняет задачи обеспечения программами обучения по специальностям на уровне высших учебных заведений, организацией курсов для специалистов, организацией конференций в целях предоставления возможности учебным заведениям делиться опытом и совершенствовать качество преподавания в Министерстве обороны, распространять существующие технологии обучения ИО и лучшие примеры из практики среди преподавателей Министерства обороны [1].

Киберкомандование Сухопутных войск (СВ) постоянно уточняет основные требования, предъявляемые к специалистам в сфере борьбы в киберпространстве, и определяет перечень соответствующих военных учетных специальностей (ВУС). Так, были введены новые ВУС: 25D «специалист по киберзащите», 17A «специалист кибероперaций» (офицеры) и 17C «специалист кибероперaций» (рядовой состав).

В настоящее время киберкомандование ОСК и киберкомандования видовых компонентов испытывают острую нехватку в наборе необходимого количества личного состава, обладающего соответствующими знаниями. В целом киберкомандование СВ планирует к 2020 году набрать 3 800 специалистов для работы в данной области.

Подготовка офицерского состава США в области информационной безопасности имеет отлаженную систему, которая включает в себя военно-учебные заведения МО США, обучение в гражданских университетах, прямой набор гражданских специалистов на офицерские должности [2].

Подготовка основной части офицеров начинается в трех академиях – Сухопутных войск (Вест-Пойнт, шт. Нью-Йорк), ВМС и МП (Аннаполис, шт. Мэриленд), ВВС (Колорадо-Спрингс, шт. Колорадо).

В каждой из академий ведется подготовка специалистов в области информационной безопасности с учетом специфики выполняемых задач. В составе академии Сухопутных войск создан кибернетический институт СВ.

Общая характеристика академий такова. Срок обучения – 4 года, набор – 1200 – 1400 курсантов в год. Организационно курсанты сведены в учебную бригаду, состоящую из четырех учебных полков (четыре учебных курса). Учебное время в академиях – 6075 часов, примерно 45 учебных дисциплин, из них 25 дисциплин профилирующих, больше внимания уделяется технической подготовке. В частности, в академии Сухопутных войск (Вест-Пойнт) специалист в области информационной безопасности должен успешно

освоить 40 дисциплин, 26 из которых являются базовыми академическими, 14 – вариативными и могут выбираться обучающимися в соответствии с требованиями образовательного маршрута.

Основными предметами, которые преподаются в данных учебных заведениях, являются: кибернетическая, компьютерная и сетевая безопасность; аппаратно-программные платформы; информационные операции; криптология; разведка.

После окончания Академии выпускники направляются в соответствующие специализированные военно-учебные заведения, называемые в Вооруженных силах США «Школы – Учебные центры» на 2 – 4 – 10 месяцев, где они получают доподготовку по определенной им военной профессии. В апреле 2014 года на базе учебного центра войск связи сухопутных войск (Форт-Гордон) был образован учебный центр боевых действий в киберпространстве.

На центр возложено решение следующих задач: разработка стратегии действий СВ в киберпространстве; подготовка наставления по ведению боевых действий в киберпространстве; разработка предложений по совершенствованию организационно-штатной структуры киберсил; обучение и тренировка личного состава; согласование и объединение разнообразных учебных программ подготовки киберспециалистов (в том числе согласование с учебными программами, имеющимися в ВВС, ВМС и УНБ); материально-техническое обеспечение киберсил.

В августе 2015 года был осуществлен первый набор группы вторых лейтенантов в количестве 25 человек для обучения по указанным специальностям. Срок обучения в центре составляет 37 недель, что делает его в 2 раза больше существующих программ подготовки офицеров в армии.

В течение года обучающиеся получают технические и эксплуатационные навыки, которые подготовят их для ведения операций в киберпространстве.

Одной из первых программ подготовки офицеров является программа Cisco Certified Network Associate (техническая программа). Далее, офицеры проходят обучение по программе Certified Information Security Systems (программа профессиональной сертификации, управленческий уровень). На следующем этапе изучается процесс принятия решений в киберпространстве (Army Cyber Operations Planner Course). Окончательный этап подготовки - Cyber Common Technical Core (техническая программа).

Следующий этап подготовки офицеров ВС США – обучение офицеров в военных колледжах и школах, дающих высшее военное образование и степень магистра. Фактически эти учебные заведения – военная магистратура, а сами учебные заведения идентичны по статусу «военному университету». Срок обучения 1 -2 года.

Высший этап военного образования – это обучение офицеров руководящего и командно-штабного состава для Министерства обороны США, Комитета начальников штабов ВС США и штабов Объединенных командований ВС США и ОВС НАТО. Обучение производится в Университете национальной обороны (г. Вашингтон). Организационно Университет национальной обороны состоит из трех колледжей: Национальный военный колледж, Военно-промышленный колледж, Колледж управления информационными ресурсами. По специальностям в области информационной безопасности обучаются представители всех видов и родов вооруженных сил США. Офицеров готовят по всем аспектам информационной войны – от защиты против компьютерных атак до использования виртуальной реальности в организации планирования боевых действий.

Для отработки способов применения информационного оружия МО США периодически проводит военные игры, в ходе которых осуществляется моделирование атак на собственную информационную инфраструктуру.

Кроме этого, в учебных заведениях Министерства обороны США (а также в отдельных гражданских высших учебных заведениях) введены курсы по обучению вопросам ведения информационной войны и информационных боевых действий

(выполнения функциональных обязанностей) в условиях применения противником информационного оружия. Организована подготовка специалистов по специальностям “защита от информационного оружия” и “администратор систем и сетей”.

Для формирования офицерского состава высококвалифицированными специалистами уникальных профессий проводится прямой набор на военную службу выпускников ведущих элитных Университетов США, таких как Гарвардский, Принстонский, Колумбийский, Калифорнийский, Йельский, Массачусетский технологический, Крипто–математический, Вычислительной техники и информатики (Беркли), Международных проблем и др.

При приеме на военную службу эти специалисты проходят краткую (1 – 2 месяца) военную подготовку в военных центрах начальной военной подготовки.

В условиях сокращения военных ассигнований дальнейшее повышение интенсивности и эффективности боевой подготовки войск эксперты Пентагона видят прежде всего в автоматизации и компьютеризации процессов обучения личного состава. В американских вооруженных силах, и в частности в сухопутных войсках, в последние годы повсеместное распространение получили разнообразные тренажеры, имитаторы и моделирующие обучающие системы.

Выводы:

1. Подготовка офицерского состава США, в том числе и в области информационной безопасности, имеет отлаженную систему, которая включает в себя военно-учебные заведения МО США, обучение в гражданских университетах, прямой набор гражданских специалистов на офицерские должности.
2. Система подготовки офицерского состава ВС США, в том числе и в области информационной безопасности, имеет многоуровневый характер в соответствии с уровнями управления войсками.
3. Предметы ИО включены в программы преподавания на ранних этапах обучения.
4. Ведется подготовка кадров по ИО по двум направлениям – плановики ИО и специалисты по силам и средствам (видам действий) ИО.
5. Для повышения квалификации специалистов в области информационной безопасности создана разветвленная сеть курсов подготовки по ИО.
6. Для подготовки специалистов в области информационной безопасности в ВС США и НАТО широко используются методы дистанционного обучения.
7. В процессе обучения повсеместное распространение получили разнообразные тренажеры, имитаторы и моделирующие обучающие системы.
8. Высшие военно-учебные заведения США имеют сильные военно-научные школы.
9. Высшие военно-учебные заведения США размещаются совместно с крупнейшими университетскими центрами страны и их образовательный процесс организуется и проводится преподавателями, имеющими совместную преподавательскую и научную практику.

Литература

1. Волков С. Средство ведения военных действий // ВКО. - 2009. - № 1
2. Кудрявцев А.М. Командный состав времен глобализации // Независимое военное обозрение. - 2010. - №20 (617).
3. Jim Tice. Staffing goal for Cyber branch totals nearly 1,300 officers, enlisted soldiers // http://www.armytimes.com/story/military/2015/06/15/cyber-transfer-panels-and-reclassification -actions /71060716/
4. U.S. Army Cyber Center of Excellence (Cyber CoE) // http://cybercoe.army.mil.

Ю.И. Стародубцев, Е.В. Сухорукова, В.А. Краснов

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ВОЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗА РУБЕЖОМ

Военная академия связи г. Санкт-Петербург

Ключевые слова: информационная безопасность, подготовка специалистов, средства моделирования, компьютерные учения, киберполигон.

Непрерывно увеличивающиеся возможности информационного воздействия и компьютерной разведки иностранных государств обуславливают необходимость обучения соответствующих специалистов по защите объектов управления и связи от информационного воздействия противника, а также постоянное совершенствование подходов к процессу обучения. В статье приведен анализ применения средств моделирования при подготовке военных специалистов, в том числе в области информационной безопасности, за рубежом. Дана краткая характеристика используемых в процессе обучения моделей.

Yu.I. Starodubtsev, E.V. Sukhorukova, V.A. Krasnov

APPLICATION OF SIMULARS IN THE COURSE OF TRAINING OF MILITARY EXPERTS IN THE FIELD OF INFORMATION SECURITY ABROAD.

Military academy of communication St. Petersburg

Keywords: information security, training of specialists, simulars, computer doctrines, cyberground.

Continuously increasing possibilities of information influence and computer investigation of the foreign states cause need of training of the corresponding specialists in protection of objects of management and communication from information influence of the opponent, and also continuous improvement of approaches to training process. The analysis of application of simulars is provided in article when training military experts, including in the field of information security, abroad. The short characteristic of the models used in the course of training is given.

Анализ подготовки военных специалистов за рубежом показал, что в настоящее время в процессе обучения активно используются средства моделирования.

Интенсивные попытки использования математических моделей военного назначения в США предпринимались, начиная с 50-х годов прошлого столетия. В 80-е годы модели становятся повседневным рабочим инструментом в военном планировании, в непосредственном обеспечении деятельности руководства МО и министерств видов ВС.

В ходе учений ACE-89 в Германии впервые реально была задействована система, объединившая модели различных уровней (DWS – Distributed Wargaming System). 90-е годы характеризуются еще более масштабными проектами внедрения моделирования в повседневную деятельность с охватом всех видов ВС США. В начале прошлого десятилетия были созданы органы, обеспечивающие централизованное руководство разработкой и применением моделирования МО США.

Совершенствование средств имитации и моделирования в этот период ведется по пути интеграции моделей между собой и с состоящими на вооружении ВВТ, а также в направлении увеличения числа военнослужащих, выполняющих учебно-боевые задачи с использованием тренажерных комплексов. Первым этапом стало создание и принятие на

вооружение распределенной сети имитации и моделирования SIM-NET для отработки общей учебно-боевой задачи в рамках единой моделируемой обстановки подразделениями, дислоцирующимися не только в различных районах Американского континента, но и в Европе. Значительно возросло количество учений различного уровня с использованием автоматизированных систем моделирования боевой обстановки.

С середины 90-х годов командование американских ВС начало использовать новую форму проведения маневров — компьютерные учения с ограниченным привлечением войск и штатного ВВТ. С начала 2000-х годов Пентагон включил средства имитации и моделирования боевых действий в число приоритетных технологий. По назначению американские специалисты выделяют три группы моделей: используемые в целях анализа и оценки (обеспечение оперативной работы); предназначенные для обучения личного состава, ОБП войск и штабов.

Например, модели, предназначенные для анализа и оценки, в свою очередь, подразделяются на две подгруппы - исследовательские модели (используемые в ходе НИОКР), с помощью которых добываются новые сведения, и модели, обеспечивающие оперативную работу штабов, где моделирование связано с многократным проигрыванием известных ситуаций для привития определенных навыков, в частности, в оценке обстановки и принятии решений.

Научно-технический совет МО США с начала 90-х годов ввел свой вариант классификации моделей, выделив три основные их вида: натурные, виртуальные и конструктивные, подчеркивая различие в степени и характере участия человека в процессе моделирования. К натурным системам (live) относятся традиционные войсковые и командно-штабные учения с привлечением штатной техники и личного состава. В настоящее время отмечается тенденция к сокращению масштабов натурного моделирования и, напротив, расширяется использование других видов моделирования и имитации, особенно это касается виртуальных систем. Виртуальные системы (virtual) представляют собой человеко-машинные системы, в которых совмещается натурное и компьютерное моделирование.

В первую очередь это применяемые для обучения различные тренажеры. В настоящее время в большинстве виртуальных систем некоторые из компонент представлены в натурном виде, например реальными образцами вооружения и военной техники (ВВТ), а также обслуживающим их персоналом.

В качестве весьма перспективной разновидности виртуальной имитирующей системы может рассматриваться концепция так называемого виртуального прототипа. В таких системах предполагается полная замена реального оборудования его компьютерной имитацией. Данный подход широко используется при создании систем ВВТ.

Среди конструктивных систем (constructive) есть как полностью автономные (процесс моделирования не требует участия человека), так и интерактивные человеко-машинные системы. Большинство используемых моделей являются именно конструктивными.

В целом анализ свидетельствует, что по отношению к предметной области моделирования в МО США сложились такие направления, как операции разнородных группировок войск (сил) на театре военных действий (ТВД), боевые действия с применением оружия массового поражения (ОМП), переброски войск и грузов, применение сил и средств ПВО, оптимизация структуры ВС и другие.

Уже сейчас моделирование с успехом применяется в качестве способа проведения оперативной оценки новых доктринальных положений, организационно-штатных структур и военно-технических систем, как средство отработки новых тактических приемов и нормативов, для определения приоритетности разработки и закупки ВВТ, а также в качестве одного из наиболее действенных инструментов повышения эффективности боевой подготовки войск.

Одним из примеров, реализованным на объектно-ориентированной архитектуре, является система JSIMS (Joint Simulation System), развитие которой осуществлялось с 1994 по 2004 год на базе единой системы распределенного моделирования. В рамках данной модели сделана попытка объединить модели военных игр штабов СВ, ВВС, ВМС и МП с системами разведки от тактического до стратегического уровня. Процесс создания и эксплуатации моделей военного назначения в различных предметных областях предполагает объединение компонентов МО США (виды ВС, командования, самостоятельные управления военного ведомства и КНШ) в так называемые сообщества моделирования.

Уже сегодня практически реализована принятая в начале 90-х годов в США концепция построения распределенных сетей имитации и моделирования, которая объединила в рамках единого замысла разнотипные модели, тренажерные комплексы и реально действующие системы оружия, максимально приближая при этом моделируемую боевую обстановку к реальной по пространственно-временному размаху и количеству привлекаемых сил и средств. Технической основой данной концепции являются высокоскоростные сети передачи данных, а также высокопроизводительные вычислительные комплексы.

Широко применяются тренировочные симуляторы и в процессе подготовки специалистов в области информационной безопасности. Агентством передовых оборонных исследований (Defense Advanced Research Project Agency, DARPA) разработан Национальный киберполигон, который в корне меняет методы подготовки специалистов по киберугрозам.

Киберполигоны или тренировочные симуляторы представляют собой виртуальные лаборатории для проведения исследований в области IT-безопасности. Они моделируют реальные киберпространства таким образом, чтобы исследователи могли проводить в них эксперименты. Например, киберполигон DARPA может имитировать очень большие сети, до 15000 узлов (конечных точек компьютерной сети, таких как телефоны, маршрутизаторы и ноутбуки). Он полностью автоматизирован и изолирован от внешнего мира, что позволяет испытывать наиболее вредоносные программы [1].

Таким образом, развитие систем моделирования и имитации в ВС США рассматривается как один из основных факторов обеспечения эффективности подготовки квалифицированных кадров, строительства и применения ВС. Громадный потенциал, накопленный в данный области, уже сейчас оценивается как значительно опережающий возможности других стран мира в этой сфере.

Литература

1. Технологии и национальная безопасность США. Электронный ресурс. http:// Defence.ru. Дата последнего обращения 29.02.2016 г.

Е.И. Талдыкина, Б.П. Борисов

МЕЖСЕТЕВОЙ ЭКРАН CISCO ASA 5505 КАК ОСНОВНОЕ СРЕДСТВО ЗАЩИТЫ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ

Северо–Кавказский филиал ордена трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Ключевые слова: защита сети, межсетевые экраны, Cisco ASA 5505, Cisco Systems, безопасность данных, firewall.

Рассматриваются ключевые особенности функций межсетевого экрана Cisco ASA 5505 в качестве основного средства защиты корпоративной сети.

E.I.Taldykina, B.P. Borisov

FIREWALL CISCO ASA 5505 AS THE MAIN MEANS OF PROTECTION OF THE CORPORATE NETWORK

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: network security, firewalls, Cisco ASA 5505, Cisco Systems, data security

In this article are going to be considered the key features of the functions Cisco ASA 5505 firewall as the main means of protecting the corporate network.

В современном мире при высокой скорости развития информационных технологий любое предприятие может быть подвержено широкому списку угроз. Причиной этому может послужить как неосторожность пользователей при запуске и использовании различных программ, так и напрямую атаки, нацеленные на корпоративную сеть.

Борьба с кибер-угрозами ведется с помощью аппаратных и программных способов защиты информации. Аппаратные средства представляют собой устройства, непосредственно входящие в состав технического обеспечения и выполняющие функции защиты как самостоятельно, так и в комплексе с другими способами. Программными называются средства защиты данных, функционирующие в форме программного обеспечения и установленные на неспециализированное для этих целей устройство. Аппаратный способ защиты не требует дополнительных ресурсов для реализации и в целом является более надежным, так как в случае отказа выделенного компьютера продолжает функционировать. Одно из основных средств борьбы с атаками при аппаратной защите информации является установка межсетевого экрана.

Межсетевой экран осуществляет управление проходящими через него потоками данных, их фильтрацию от вредного содержимого, например, такого как опасные файлы-вложения в электронной почте, блокирование переходов на опасные интернет-ресурсы, а также позволяет заблокировать подавляющее большинство способов получения доступа к сетевым ресурсам и вариантов удаленной работы. Его многофункциональность позволяет определить его в качестве основного средства защиты корпоративной сети [1].

Одними из самых востребованных и популярных межсетевых экранов являются экраны корпорации Cisco Systems. Cisco является одним из мировых лидеров в области сетевых технологий. Деятельность компании сосредоточена на пяти основных технологических направлениях: магистральная маршрутизация, коммутация и услуги; решения для совместной работы; виртуализация центров обработки данных и облачные вычисления; видеотехнологии; архитектуры для трансформации бизнеса. На данный момент подавляющее большинство продуктов Cisco сертифицированы для работы в России по протоколам ФСБ и ФСТЕК

Применение Межсетевого экрана Cisco ASA 5505 позволяет полнофункционально защитить корпоративную сеть и ее филиалы, дистанционно подключаемые к основной сети. Так как Cisco ASA 5505 имеет гибкий коммутатор на 8 порта, это позволяет создавать 3 отдельные виртуальные сети. Также устройство имеет 2 порт Power over Ethernet (PoE), упрощая установку IP-телефонов с безопасными возможностями VoIP и беспроводных точек доступа для расширения сетевой мобильности.

Также Cisco ASA 5505 обладает следующими основными функциями:

1) NAT (Network Address Translation — «преобразование сетевых адресов») – это механизм в сетях TCP/IP, позволяющий преобразовывать IP-адреса транзитных пакетов Во всех возможных вариациях, в том числе двойной (twice NAT).

2) Межсетевой экран, с глубоким анализом содержимого протоколов. Межсетевой экран ASA (Adaptive Security Appliance, Приспосабливающийся безопасный прибор) способен работать в двух режимах: маршрутизируемом и прозрачном (Transparent Firewall, прозрачный межсетевой экран). Также ASA может работать в режиме множественных контекстов (виртуальные межсетевые экраны, multiple context, мультиконтекст), либо в режиме единственного контекста. В режиме множественных контекстов и/или прозрачном режиме накладываются свои ограничения на доступный функционал в зависимости от версии операционной системы. Например, в режиме множественных контекстов невозможна работа remote access VPN [2].

3) Identity Firewall (IDFW, защитный экран с определением), TrustSec. Разрешение доступа к ресурсам на основании меток пользовательских групп из LDAP (Lightweight Directory Access Protocol, легковесный протокол для доступа к службе каталога) - протокола, использующего TCP/IP и позволяющего производить операции аутентификации (bind), поиска (search) и сравнения (compare), а также операции добавления, изменения или удаления записей [3]

4) IPS (Intrusion prevention system) – система предотвращения вторжений. В новой линейке ASA 5500-X нет необходимости устанавливать аппаратный модуль, требуется лишь приобрести лицензию.

5) ASA CX – безопасность с учетом контекста, контроль использования приложений для пользователей и групп, WEB фильтр с проверкой репутации. Для старшей модели в линейке ASA 5585-X нужно докупить блейд-модуль SSP-10/20, для других моделей серии ASA 5500-X - SSD диск.

6) Remote Access (удаленный доступ) VPN – существует 3 вида.

- Туннели SSL/IPSec IKEv2 (secure sockets layer — уровень защищённых сокетов, Internet Key Exchange Protocol Version 2) с использованием AnyConnect Secure Mobility Client. Поддерживаются большинством современных платформ ПК и мобильных устройств. Опционально интегрируются с сервисами и услугами Cisco Secure Desktop, Cisco Cloud Web Security (бывший ScanSafe), 802.1x. [4]

- Бесклиентский (Clientless) SSL VPN - необходимые приложения работают в web-портале.

- Тонкий клиент в web-браузере для проброса портов к установленным приложениям. В качестве тонкого клиента выступает MS Active-X скрипт, либо Java-плагин, устанавливаемый в веб-браузере.

7) Site-to-site IPSec VPN – подразумевает наличие двух устройств (например, маршрутизаторов), между которыми имеется перманентный туннель, в этом случае, пользователи находятся за устройствами, в локальный сетях и на их компьютерах не требуется установки какого-либо специального программного обеспечения.

8) Маршрутизация – статическая, EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol, усовершенствованный дистанционно-векторный протокол динамической маршрутизации), OSPF (Open Shortest Path First, протокол динамической маршрутизации). Поскольку в ASA нет аналога VTI (virtual tunnel interface) интерфейсов, как в Cisco ISR, имеется ограничение в количестве соседей на IPSec туннелях. Для каждого внешнего интерфейса может быть не более одного соседа по динамической маршрутизации, если связь между ними идет через IPSec [5].

9) Отказоустойчивость и кластеризация. Резервирование Failover работает в режиме standby/active (в режиме ожидания/активный) с единственным контекстом и в режиме active/active в режиме множественных контекстов. Возможна работа в режиме stateful – с сохранением состояния текущих подключений при переключении на резервную ASA. Также можно настроить failover (резервирование) между двумя линками

на одном устройстве. В сетях с высокими требованиями к производительности МСЭ можно объединять до 8ми устройств Cisco ASA 5580 or 5585-X в кластер для балансировки нагрузки с реальной производительностью 128 Гбит/с (320 Гбит/с максимум). Отказоустойчивость при этом также обеспечивается.

10) QoS (quality of service — качество обслуживания) - служба, отвечающая за достоверную доставку пакетов данных.

Функции данного устройства удовлетворяют потребностям бизнеса, описанным раннее. Межсетевой экран обладает возможностью увеличения уровня устройства через апгрейда лицензии до Security Plus, что позволяет поддерживать большее количество одновременных подключений и до 25 пользователей IPsec VPN. Также имеет возможность объединяться с коммутируемыми сетями при помощи поддержки магистралей виртуальных сетей.

Устройство поддерживает резервирование своих функций через дублирование с помощью дополнительной станции Cisco ASA 5505, что позволяет обезопасить сеть на высоком уровне. Использование аппаратного способа защиты сети увеличивает отказоустойчивость средств защиты за счет делегирования функций между рабочими серверами и серверами обеспечения защиты. Это обеспечивает снижение стоимости защитных мер, так как использование двух выделенных серверов защиты, состоящих как из аппаратных, так и программных средств, является более дорогостоящим предприятием, так как содержание большинства программных продуктов, обеспечивающих надлежащий уровень безопасности и удобства использования является платным, и не самым дешевым способом.

Использование описанных ранее функций позволяет существенно обезопасить сеть от огромного ряда атак, начиная с опасных файлов – вложений электронной почты, вплоть до различных вариантов удаленных атак.

Обеспечение безопасности данных, работоспособности сети и экранирование ее от внешних угроз должно являться первостепенной задачей IT-специалиста, занимающегося поддержкой корпоративной сети. Нередки случаи, когда из-за действия злоумышленников компании терпят серьезные убытки от хищения и порчи данных, а также от приведения сетевой инфраструктуры в негодность в следствии взломов. Использование аппаратно-программных комплексов защиты намного усложняет причинение вреда корпоративным ресурсам, обеспечивая сохранность данных и качество сетевых услуг.

Аппаратные средства защиты на основе решений компании Cisco содержат наиболее широкий функционал, который позволяет перекрывать огромный спектр потребностей. Кроме того, использование Cisco ASA 5505 становится возможным в защищенных сетях 1-4 ранга (сети с передачей и обработкой персональных данных, а также информации, представляющей государственную тайну) по классификации ФСТЭК, потому что, в отличии от своих «конкурентов», устройство обладает всеми необходимыми сертификатами для работы в стандартизированной государством сети

Комбинация высокой безопасности и служб VPN, усовершенствованных сетевых возможностей, гибких возможностей удаленного управления и дальнейших расширений делает межсетевой экран Cisco ASA 5505 отличным выбором для предпринимателей, требующих безопасное решение, являющееся лучшим в своем классе для малого бизнеса, филиалов офисов или корпоративных дистанционных работников.

Литература

1. Вито Амато, «Основы организации сетей Cisco. Том 1», - М.: Вильямс, 2004, 2е издание, 513 с.

2. Брайан Хилл, «Полный справочник по Cisco», М.: Вильямс, 2004, 772 с.

3. Ю. В. Новиков, С. В. Кондратенко, «Основы локальных сетей», М.: Интернет - Ун-т Информ. Технологий, 2005, 360 с.

4. Шин Одом, Хенсон Ноттингем, «Коммутаторы CISCO», М.: Кудиц Образ, 2003, 522 с.

5. Хейзер Остерлох, «Маршрутизация в IP-сетях. Принципы, протоколы, настройка», - Киев:"ДиаСофт", 2002. - 512 с.

Е.И. Талдыкина, Б.П. Борисов

АНАЛИЗ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫХ СПОСОБОВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ПОСТРОЕНИИ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Северо – Кавказский филиал ордена трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Ключевые слова: защита сети, межсетевые экраны, виртуальные частные сети, системы обнаружения и предотвращения вторжений, антивирусная защита, белые списки.

Рассматриваются главные уровни защиты информации, служащие в качестве основы при построении корпоративной предприятия. Описаны функции и даны краткие характеристики о целесообразности применения тех или иных способов защиты информации.

E.I.Taldykina, B.P. Borisov

ANALYSIS OF HARDWARE AND SOFTWARE METHODS OF INFORMATION PROTECTION OF THE CORPORATE DATA NETWORK

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: network protection, firewall, virtual private networks, VPN, Intrusion Detection System, antivirus protection, white list

In this article are considered the main levels to be a base of the common information protection of the enterprise. Also the main functions of the device are described and given a brief description about the appropriateness of these or other methods of information security.

В 21 веке – веке бурно развивающихся информационных технологий защита информации стала одним из основополагающих ключевых факторов при построении сложных корпоративных систем. В теоретических источниках не существует точно разграничения степеней ценности информации, как и самого понятия «информация», поэтому определение уровней, необходимых для эффективной защиты, является очень затруднительным.

Действительно, эффективность от применения тех или иных средств защиты зависит от достаточной изученности вопроса ценности корпоративной информации. Именно этот фактор влияет на обоснованность необходимых затрат при построении системы информационных и телекоммуникационных систем, обоснованных моментах их приложения и составе защитных функций. [1, с. 11]

Таким образом, проблему обеспечения информационной безопасности предприятия необходимо рассматривать не как отдельную проблему проектирования

изолированной системы защиты на предприятии, а как звено в цепочке бизнес-операций, осуществляемых организацией в своей повседневной деятельности. [4, с. 6]

Системы защиты, также, как и способы взлома сетей постоянно совершенствуются и развиваются, на рынке поставщиков услуг в сфере информационной безопасности появляются новые реализации решений тех или иных проблем. Способа, устраняющего полностью возможность взлома, не существует, но есть несколько базовых шагов построения защиты информационной системы предприятия, на которые необходимо обратить внимание при разработке корпоративной сети передачи данных. Одним из главных моментов является концепция «Глубокой защиты» от взлома информационных сетей, где основным критерием является использование нескольких уровней обороны. Это позволяет, как минимум, уменьшить риски, связанные с возможными атаками на корпоративную сеть, и максимально эффективно распределить имеющиеся ресурсы при управлении правами доступа пользователей к сети организации.

В качестве главных уровней, служащих в качестве основы при построении базовой защиты информационной системы предприятия можно выделить следующее:

1) Межсетевые экраны (файрвол, брандмауэр)

Межсетевой экран контролирует и фильтрует проходящие через него сетевые пакеты на основе заданных параметров, и является комплексом аппаратных и программных средств в компьютерной сети.

Фильтрация межсетевыми экранами может осуществляться на разных уровнях эталонной модели взаимодействия открытых систем (ЭМВОС, OSI), МЭ можно удобно представить в виде системы фильтров. Каждый фильтр анализирует проходящие через него пакеты и на основе этого анализа решает пропустить ли их дальше, преобразовать, или заблокировать.

В соответствии с функционированием на разных уровнях МВОС (OSI) межсетевые экраны делятся на:

1)Мостиковые экраны (2 уровень OSI)

2)Фильтрующие маршрутизаторы (3 и 4 уровни OSI)

3)Шлюзы сеансового уровня (5 уровень OSI)

4)Шлюзы прикладного уровня (7 уровень OSI)

Брандмауэр, функционирующий на сеансовом уровне (stateful), отслеживает активные соединения и отбрасывает поддельные пакеты, не соответствующие спецификациям TCP/IP.

Файервол прикладного уровня фильтрует трафик, анализируя данные приложения, передаваемые внутри пакета и производит фильтрацию на основе этого анализа [3, с 78].

2) Виртуальные частные сети (VPN)

Основная идея в концепции построения защищенных виртуальных частных сетей VPN заключается в том, что для обмена конфиденциальной информацией в сети между двумя узлами по открытым сетям создается виртуальный шифрованный туннель, который не доступен для подключения внешним наблюдателям. Соединение между узлами не постоянно, и активно только во время передачи информации по сети.

Главным преимуществом в создании таких туннелей является значительная экономия средств, к минусам же виртуальных частных сетей относится достаточная сложность их развертывания [2, с.16]. Существуют еще дополнительные затраты на ключи аутентификации, которые могут попасть в руки злоумышленников через мобильное устройство сотрудника компании, ноутбук, или же планшет. С заранее заданными настройками параметров подключения виртуальные частные сети могут послужить отличной брешью в защите для несанкционированного доступа к конфиденциальной информации компании. Также создание VPN требует увеличения пропускной способности интернет канала, что влечет за собой дополнительные расходы на закупку и настройку оборудования.

3) Системы обнаружения и предотвращения вторжений (IDS, IPS)

IDS и IPS являются одним из основных средств в борьбе с сетевыми атаками. Они начинают все шире внедряться в систему обеспечения безопасности сетей, несмотря на существующие проблемы, связанные с развертыванием таких систем. В некоторых случаях это является причиной отказа от внедрения IDS. Современные системы обнаружения и предотвращения вторжений не всегда обладают высокой эффективностью из-за частых случаев ложных срабатываний, также они являются очень требовательными к ресурсам - иногда производительность СОВ может быть неудовлетворительной даже при пропускной способности 100Мбит/с. Также бывают случаи недооценки рисков, связанных с сетевыми атаками, и не всегда руководство готово потратить большие средства на внедрение и развертывание IDS в организации.

Несмотря на все проблемы, СОА продолжают внедряться в практику обеспечения информационной безопасности.

4) Антивирусная защита

Антивирусная защита является одной из основных ступеней защиты информации, включая в себя при этом различные вариации средств, воздействующих на определенные аспекты действия вредоносных программ.

Как правило, антивирусная защита является неотъемлемой частью клиентских аппаратов и рабочих станций. Более расширенные версии таких программ могут включать функции для централизованного управления передачей обновлений на клиентские аппараты, а также удаленной настройки политики безопасности. Существуют версии и для серверных устройств.

Антивирусное программное обеспечение может включать функции фильтрации спама, в некоторых случаях, и программный брандмауэр. Более того, так как зачастую заражения происходят в результате действий пользователя, антивирусные программы могут включать в себя дополнительные комплексные пакеты защиты, которые могут контролировать почту и сайты, посещаемые пользователем.

5) Белые списки

В информационной безопасности существуют два подхода, один из которых предполагает, что разрешен запуск всех программ, которые не были внесены в «черный список». При другом подходе запуск разрешен только тех приложений, которые находятся в «белом списке», остальные же блокируются, и с точки зрения безопасности, он более предпочтителен. Такие списки можно создавать с помощью встроенных в ОС программ, и с помощью сторонних приложений. Антивирусные программы зачастую имеют в своем наборе такую функцию и позволяют произвести настройку списков очень быстро, и практически не затрагивая усилий со стороны пользователя.

Белые списки также не лишены и недостатков, иногда возникают ситуации, когда некоторые программы были неправильно определены пользователем или антивирусным ПО, что приводит к сбоям в работе приложений или к неправильной его установке. Также белые списки не способны противостоять атакам, нацеленным на уязвимости обработки документов приложениями из белых списков. Не исключен и человеческий фактор, когда пользователь по невнимательности может проигнорировать предупреждение антивирусного ПО и разрешить запуск вредоносной программы.

6) Фильтрация спама

Очень часто при фишинг-атаках, использующихся при внедрении троянов и других вредоносных программ в корпоративную сеть, используют спам рассылки. Люди, просматривающие каждый день большое количество электронных сообщений, являются более восприимчивыми к фишинг – сообщениям. Из-за этого очень важной задачей является максимальная фильтрация спам- сообщений.

Существует несколько видов фильтрации спама:

- Специальные сервисы фильтрации спама
- Встроенные в почтовые приложения фильтры

-Специализированные аппаратные решения, развернутые в корпоративном дата-центре.

7) Поддержка ПО в актуальном состоянии

В данный момент постоянное обновление программного обеспечение и применение актуальных заплаток безопасности является одной из мер, необходимых для устранения уязвимостей в системах защиты предприятия. Зачастую производители не заявляют подробно о новых ошибках и дырах в системе безопасности, но злоумышленники, ознакомившись лишь с общим описанием проблемы могут через несколько часов найти способ эксплуатации данной уязвимости.

В итоге использование различного программного обеспечения от разных производителей является проблемой малого и среднего бизнеса, ведь зачастую обновлениям не уделяют достаточного внимания, что ведет к появлению уязвимости в системе безопасности предприятия.

Часть проблем устраняется при помощи автоматического обновления приложений с серверов производителя, однако сервера производителя могут быть взломаны, и замаскировавшаяся угроза под видом обновления может попасть на устройства пользователей. Не исключено, что и сами производители могут выпустить обновление, дающее сбои в функционировании своего программного обеспечения. Для устранения сбоев в работе и потерь критически важной информации необходимо постоянное обновление приложений, проводимое с предварительным тестированием их работоспособности.

8) Физическая безопасность

Физическая безопасность корпоративной сети является одним из важнейших факторов, который сложно переоценить. Имея физический доступ к сетевому устройству злоумышленник, в большинстве случаев, легко получит доступ к вашей сети, например, если есть физический доступ к коммутатору и в сети не производится фильтрация MAC-адресов. Хотя и фильтрация MAC в этом случае не спасает. Еще одной проблемой является кража или небрежное отношение к жестким дискам после замены в сервере или другом устройстве. Учитывая то, что найденные там пароли могут быть расшифрованы, серверные шкафы и комнаты или ящики с оборудованием должны быть всегда надежно ограждены от проникновения посторонних.

Однозначно, что физическая безопасность является приоритетной в организации защиты сети. Если злоумышленник получит доступ к сетевому устройству, или же произойдет кража жесткого диска, то найденные там пароли могут быть расшифрованы. Поэтому серверные шкафы, ящики с оборудованием должны быть под надежной защитой.

Защита корпоративной сети является очень сложным моментом в организации работы предприятия. От уровня информационной защищенности и надежности политики безопасности зависит конкурентоспособность фирмы. Компания не должна быть зависима только от одного из способов защиты информации, необходим комплексный подход, включающий в себя свежие решения рынка информационной безопасности.

Никогда нельзя забывать также о том, что, в первую очередь, в организации защиты участвует каждый сотрудник. Так что от учета уровня компьютерной грамотности сотрудников при организации защиты зависит защищенность предприятия в целом.

Каждая компания выбирает свой набор программ и средств защиты, но минимально можно обезопасить организацию при помощи межсетевых экранов, антивирусных программ и разграничения доступа, применение же остальных средств должно определяться экономической целесообразностью и уровнем важности информации.

Литература

1. Биячуев Т.А. «Безопасность корпоративных сетей» под редакцией Л.Г. Осовецкого, учебное пособие, изд. Санкт - Петербург, 2004

2. Браун С. «Виртуальные частные сети», изд. м. Лори, 2001

3. Варлатая С.К., Шаханова М.В. «Аппаратно-программные средства
4. и методы защиты информации» изд. Владивосток, 2007
5. П.П. Парамонов, А.Г. Коробейников, «Методы и модели оценки инфраструктуры системы защиты информации в корпоративных сетях промышленных предприятиях», Монография, изд. Санкт-Петербург, 2012

А.Н. Фадеев, В.Г. Орлов

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ АВИАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМ АЗН-В

Московский Технический Университет Связи и Информатики, г. Москва, Россия

Ключевые слова: авиационные системы связи, информационные атаки, беспроводные системы, ассиметричное шифрование,

В статье рассматриваются отдельные аспекты обеспечения информационной безопасности при использовании перспективных систем контроля и управления воздушным движением (УВД). Приведены характеристики возможных информационных атак на летательные аппараты и системы УВД. Предложено использование шифрования информации в системе VDL mode 4 с поддержкой многоинтервальной передачу данных и мультилатерации при применении шифрования

A.N. Fadeev, V.G. Orlov

THE ASPECTS OF CYBER-SECURITY PROVISIONING OF AVIATION OBJECTS BY USING OF ADS-B SYSTEMS

Moscow Technical University of Communications and Informatics, Moscow, Russia

Keywords: aviation systems, VDL mode 4, information attack, asymmetric cryptography, wireless systems,

Article describes some aspects of cyber-security provisioning in perspective air traffic control (ATC) systems. Authors listed the characteristics of possible information attacks on aircrafts and ATC systems. Also in article offered the use of information encrypting in VDL Mode 4 system, supporting multi-hop data transmission and multilateration for encryption

Высокие темпы роста числа летательных аппаратов (ЛА), в том числе беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) приводят к тому, что традиционных средств контроля и управления воздушным движением становиться недостаточно. По этой причине в дополнение к традиционным средствам контроля и управления воздушным движениям активно внедряется радиовещательное автоматическое зависимое наблюдение [1].

Основной системой вещательного автоматического зависимого наблюдения в Российской Федерации в соответствии с Программой “Внедрение средств вещательного автоматического зависимого наблюдения (2011-2020 гг.)”, утвержденной Минтрансом России 19 мая 2011 г., будет ОВЧ ЛПД Режима 4 (VDL mode 4). ОВЧ ЛПД режима 4 [2] является цифровой УКВ системой передачи данных, которая обеспечивает цифровую связь между мобильными и наземными станциями. Система VDL mode 4 работает в диапазоне (108 - 136,975 МГц). Свойство избирательности, позволяющее станции выбирать наиболее мощный сигнал из двух накладывающихся друг на друга сигналов,

обеспечивает эффективное повторное использование временных слотов. На физическом уровне применяется гауссовская частотная манипуляция (GFSK) и обеспечивается скорость передачи данных 19,2 кбит/с. На уровне доступа к среде используется самоорганизующееся временное разделение каналов (STDMA), который является детерминированным методом многостанционного доступа к среде без конкуренции, а источником первичного времени для синхронизации служит система GNSS. Применение STDMA позволило эффективно использовать канальный ресурс: пользователи не ведут одновременных передач благодаря точной синхронизации слотов и запланированному их использованию.

Применение систем АЗН-В, а также широкое распространение радиооборудования и иных вычислительных систем выводит вопрос обеспечения информационной безопасности, являющийся важной частью общей системы обеспечения безопасности объектов авиации, на новый уровень [3]. Перехват злоумышленником координат и опознавательных сигналов ЛА, влечёт за собой возможные виды атак:

1. Запуск «призраков». Вещая координаты несуществующего ЛА (рисунок 1), т.н. “призрака” [4] – можно спровоцировать пилотов других ЛА и персонал управления воздушным движением (УВД) к выполнению неверных действий, последствия которых могут привести к катастрофе. Запуск “призраков” не требует дорогого оборудования и высокого мастерства: атакующий может заполнить дисплей пилота и/или диспетчера множеством призраков.

2. Преднамеренные атаки на наземные объекты или мобильные цели, включая гражданские ЛА, посредством наведения по сигналам, например, АЗН-В, которые передают эти объекты. Атакующий может применить процедуру наведения в полностью автономном режиме, когда беспилотный летательный аппарат (БПЛА) осуществляет поиск и сопровождение конкретного ЛА по передаваемым координатам согласно идентификатору ЛА.

3. Атака на сигналы спутниковых навигационных систем. Также представляет серьезную угрозу как пилотируемым, так и беспилотным ЛА, особенно для БПЛА, поскольку спутниковый сигнал обычно является единственным средством навигации и его потеря или подавление могут превратить ЛА в источник угрозы для окружающих.

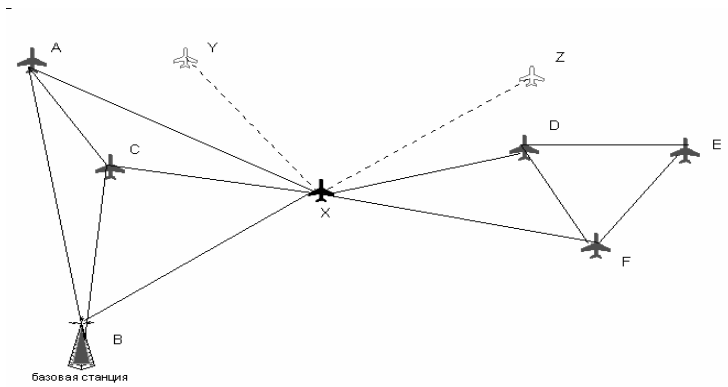


Рисунок 1 - Нарушитель X, вещает координаты несуществующих ЛА

Учитывая вышесказанное для обеспечения требуемого уровня безопасности система должна удовлетворять следующим требованиям:

1. Система должна быть снабжена автоматическими невыключаемыми средствами наблюдения, при этом данные содержащие идентификатор ЛА, а также временные и пространственные координаты, должны быть защищены от несанкционированными доступа. Система должна обеспечивать устойчивость к попыткам составления атакующим

«словаря» зашифрованных сообщений известного содержания, дающего возможность распознавания этих сообщений.

2. Система должна быть защищена от обеспечения выполнения неверной информации, поступившей из несанкционированных источников; источники всех сообщений должны быть проверены на подлинность; прием информации из несанкционированных источников должен стать невозможным. Говоря о целостности, получатель сообщения должен иметь возможность убедиться, что это сообщение не было изменено при передаче; у нарушителя не должно быть возможности заменить подлинное сообщение на ложное. Говоря о достоверности, получатель сообщения должен иметь возможность убедиться в его происхождении; у нарушителя не должно быть возможности замаскироваться под кого-либо другого [4].

3. При ретрансляции сообщения от отправителя получателю через промежуточное ЛА не должно быть возможности изменить его; должно быть невозможно переслать сообщение от отправителя как бы от имени другого лица. Также необходимо чтобы отправитель не мог отрицать факт отправки сообщения, кроме того, получение каждого сообщения должно сопровождается подтверждением и пересылкой отправителю уведомления об этом.

4. Система должна предоставить поддержку функции идентификации, обеспечивая возможность отличать призраки от реальных ЛА. Система должна позволить определить местонахождение сигналов призраков, чтобы надлежащим образом подавить их.

5. Необходимо обеспечить возможность управления и навигации ЛА на случай подавления сигналов навигационной системы.

6. Помимо защиты системы от несанкционированного доступа и использования, система безопасности должна обнаруживать атаки на систему, обеспечивая надлежащую защиту от вирусов и хакерских программ, выполняя записи, анализ и разработку соответствующего противодействия.

Для обеспечения этих требований можно применить ассиметричное шифрование на канальном уровне (рисунок 2). Использовать открытый и закрытый ключ. При необходимости передать сообщение ВС2, ВС1 подписывает сообщение своим закрытым ключом и открытым ключом ВС2. Таким образом прочесть сообщение сможет только ВС2, используя свой закрытый ключ и открытый ключ ВС1 и обеспечивается подпись сообщений. Самым большим недостатком такого подхода является невозможность отправки сообщений нескольким адресатам. Данное ограничение можно обойти используя сессионный ключ. Тогда ВС1 желая установить соединение с ВС2 генерирует сессионный ключ и подписывает его своим закрытым ключом и открытым ключом ВС2. ВС2 получая это сообщение дешифрует его своим закрытым и открытым ключом ВС1. Таким образом у них есть общий сессионный ключ а ВС1 при отправке шифрует сообщение своим закрытым и сессионным ключом. Таким образом, сообщение доступно ВС имеющим сессионный ключ, а само сообщение подписано отправителем. Получатель дешифрует сообщение сессионным ключом и открытым ключом отправителя. При этом если необходимо отправить сообщение конкретному адресату, отправитель дополнительно шифрует сообщение его открытым ключом, что дает гарантию того, что сообщение не будет прочитано никем, кроме получателя [3].

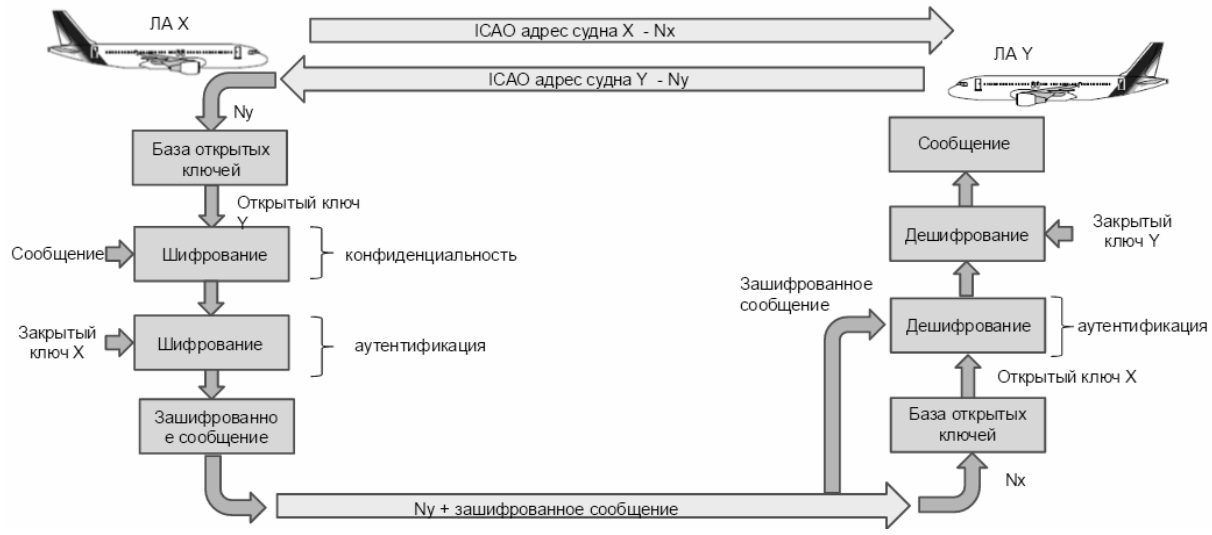


Рисунок 2 - Процесс обмена зашифрованными сообщениями

Не менее важным моментом является включение в состав сообщения метки времени, что позволит игнорировать устаревшие сообщение. Метка времени может быть как частью шифруемого сообщения, так и частью сессионного ключа. Так как точное время можно получить по номеру слота, которые привязаны к UTC.

Для нахождения “призраков” можно использовать мультилатерацию. Особенности VDL mode 4 позволяют организовать измерение расстояний между любыми двумя участниками движения, так как в методе многостанционного доступа STDMA время вещания каждой станции привязано к международному времени UTC. Таким образом участники воздушного движения обмениваясь информацией о времени прихода сообщения от соседних ЛА могут определить местоположение друг относительно друга. Так же это может, позволить определить текущие координаты ВС, что может быть использовано в случае отказа бортового источника навигации или подавления сигнала GNSS атакующим

Таким образом VDL mode 4, поддерживающая многоинтервальную передачу данных и мультилатерацию при применении шифрования позволит решать круг проблем, назревающий в системах контроля управления воздушным движением и обеспечить достаточный уровень информационной безопасности.

Литература

1. Клёсова Ю.В., Татарчук И.А., Кулаков М.С. Перспективные технологии в авиации на базе ОВЧ ЛПД Режима 4 // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2015. – том 9. – No8. – С. 63-67.

2. Manual on VHF Data Link VDL Mode 4 - ICAO Doc 9816 AN/448, First Edition, 2004. - 406 p.

3. ETSI EN 302 842-1 VHF air-ground and air-air Digital Link (VDL) Mode 4 radio equipment; Technical characteristics and methods of measurement for aeronautical mobile (airborne) equipment, 2010.

4. Andrei Costin and Aurelien Francillon, “Ghost in the Air (Traffic): On insecurity of ADS-B protocol and practical attacks on ADS-B devices”, in Black Hat USA, 2012.

А.В. Шипулина, Б.П. Борисов

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ ШИФРОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ЛОКАЛЬНОЙ БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: шифрование, самоподобие, WiMAX, политика качества обслуживания (Qos).

Анализ основных методов шифрования проведен на примере локальной беспроводной сети передачи данных, соответствующей стандарту IEEE 802.16, так как одной из основных задач при использовании локальной беспроводной сети передачи данных является защита информации. Это решается за счет применения разных методов и способов. Методы шифрования являются одним из основных направлений решения этой задачи.

A.V. Shipulina, B.P. Borisov

THE ANALYSIS OF THE DIFFERENT ENCRYPTION METHODS USED IN WIRELESS LOCAL AREA DATA NETWORK

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: encryption, self-similarity, WiMAX, policy of quality of service (Qos).

Analysis of the main encryption methods are conducted in the local wireless data network corresponding to the IEEE 802.16 standard, as one of the main tasks when using a local wireless data network is. This is solved through the use of different methods and techniques. Encryption methods are one of the main directions of solving this problem.

Беспроводные сети передачи данных находят широкое применение во всех сферах деятельности. Главным достоинством сетей WiMAX по сравнению с другими технологиями это относительно быстрое развертывание систем на довольно крупных территориях без прокладки кабеля и обеспечение пользователям каналов связи со скоростями до 70 Мбит/с, радиус действия от до 50 километров.

С увеличение общей площади покрытия операторы беспроводных сетей связи встречаются с немалым числом проблем, таких как обеспечение информационной безопасности в сетях, управление политикой качества обслуживания, обеспечение устойчивого радиопокрытия. Анализ трафика беспроводных локальных сетей передачи данных показывает, что тип передаваемых данных является мультимедийным. Основная часть данных переносится на транспортном уровне при помощи протокола TCP, который охватывает около 90% полосы пропускания общего объема данных. Оставшаяся нагрузка в основном приходится на UDP протокол.

Технология WiMAX считается сравнительно новой (впервые стандарт IEEE 802.16 появился в декабре 2001 года) и поэтому в ней довольно хорошо осуществлено управление политикой качества обслуживания и присутствуют различные способы и методы шифрования трафика. В стандарте IEEE 802.16 имеется четыре основных метода шифрования:

- алгоритм шифрования данных с шифрованием счётчиков, полученным сцеплением блока шифров (CounterEncryptionwithCipherBlockChainingmessageauthenticationcode - CCM), AES-CCM;
- алгоритм AES в режиме сцепления блоков (Cipher Block Chaining - CBC), AES-CBC.
- алгоритм AES с шифрованием счетчика (Counter Encryption - CTR), AES- CTR;
- алгоритм шифрования данных в режиме сцепления блоков (Data Encryption Standard – DES; Cipher Block Chaining - CBC), DES - CBC;

Алгоритм AES в режиме сцепления блоков считается наиболее сильным методом шифрования из существующих. Он реализован с 256-битным ключом.
Также при определенных обстоятельствах могут быть использованы и другие методы шифрования трафика.

Современные исследования показывают, что сетевой трафик в беспроводных системах связи, созданных на основе стандарта IEEE 802.16, обладает свойством самоподобия, что влияет на параметры качества обслуживания. Далее приведена зависимость между показателем Херста и методом шифрования для одного исходного потока, результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1. Зависимость показателей от метода шифрования

Метод шифрования	Количество байт прибавленных к трафику	H	Размер буфера, байт	Время нахождения пакета в сети, с
DES-CBC	21	0.88	119	0,197
AES-CCM	17	0.89	207	0,344
AES-CTR	13	0.9	419	0,697
AES-CBC	29	0.86	52	0,087

Проанализировав таблицу, видим, что при одном исходном потоке методы шифрования порождают разные показатели Херста. Это соответствует разному уровню самоподобия трафика. Чем больше дополнительных байт было добавлено, тем меньше становиться самоподобие. Однако при увеличении числа байт ухудшается качество передаваемой информации. Если необходимо высокое качество передачи, то используются те методы шифрования, которые минимальное количество байт.

В итоге расширение зон доступа WiMax увеличивает число потоков данных в сети, также наблюдается увеличение трафика реального времени в общем потоке. После анализа таблицы 1 был сделан вывод, что зависит от метода шифрования трафика, также видна зависимость между показателями качества обслуживания и влиянием трафика передачи данных на трафик реального времени. Исходя из этого, нужно улучшение методов шифрования для получения наилучшего соответствия характеристик качества обслуживания, размера пакета и времени его нахождения в сети, а также для уменьшения степени самоподобных процессов в сетях.

Литература

1. Вишневский В.М., Ляхов А.И., Портной С.Л., Шахнович И.В. Широкополосные беспроводные сети передачи информации. – М.: «Техносфера», 2005. – 592 с.

2. В. Вишневский, С. Портной, И. Шахнович. Энциклопедия WiMAX. Путь к 4G, Москва: Изд-во Техносфера, 2009. Стр.157-160, 285-287.

3. Борисов Б.П., Палиенко А.А., Шарыпова Т.Н. Локальные вычислительные сети на основе беспроводных технологий // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2006. № 4. Рассматриваются беспроводные локальные вычислительные сети (WLAN).

Секция №3 «Инфокоммуникационные технологии в сфере образования, экономики и менеджмента»

Д.В. Абрамов

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ДИВЕРСИФИЦИРОВАННЫХ КОМПАНИЙ

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону.

Ключевые слова: диверсификация, эффективность производства, конкурентные преимущества.

В данной работе исследованы основы зарождения мысли о проведении диверсификации, способствующие к принятию решения разработки и принятия стратегии диверсификации организации. Определены приоритетные экономические преимущества и критерии приятия решения внедрения такой стратегии диверсификации производства крупных компаний, способствующие эффективному развитию и управлению корпоративных организаций. Обозначены вероятные тенденции проведения корпоративной политики, предполагающие реализацию стратегии диверсификации приоритетные направления стратегических целей.

D.V. Abramov

ECONOMIC ADVANTAGES OF THE DIVERSIFIED COMPANIES

Southern Federal University, Rostov-on-don.

Keywords: diversification, production efficiency, competitive advantage.

In this paper the fundamentals of thought of diversification, contributing to the decision of drafting and adopting the strategy of diversification of the organization. Priority economic advantages and the criteria for the decision to implement such a strategy for the diversification of production of large companies that promote the effective development and management of corporate entities. Marked likely trends of corporate policy, involves the implementation of the diversification strategy of the priority directions of the strategic objectives.

Актуальность работы. Для эффективного функционирования в условиях рыночной экономики каждому предприятию, организации, отрасли необходимо проводить ряд всесторонних исследований, на основе которых будет сформирована и внедрена одна из инновационных стратегий.

Современные методы диверсификации производства с точки зрения теории, представляет собой многогранную систему взглядов и совокупность основных способов, направленных для достижения одновременного развития не связанных между собой видов производств. Основными целями, которых, является: завоевания новых рынков сбыта товаров и услуг, снижения возможных рисков, связанных с возможным сокращением спроса на какой-либо ранее освоенный вид производства или освоения новой доли рынка.

Необходимо отметить, что пока компания получает прибыль за счет роста в уже освоенной отрасли, необходимости в диверсификации она не видит. Во всяком случае, не задумывается об этом. Другими словами, потребность возникает только при опасности высокой конкуренции, потери доли рынка или экстраординарных целях, которые ставит

перед собой топ-менеджмент компании. То есть диверсификация не должна становиться стратегическим приоритетом до тех пор, пока не исчерпаны все возможности роста в основной сфере деятельности компании. Однако по мере замедления роста диверсификация становится привлекательным средством улучшения перспектив любой организации.

В своих исследованиях Петухов Д.В, поясняет, что диверсификация необходима в следующих случаях, когда [1, p. 5, гл. 20.1]:

• сужаются возможности развития текущего бизнеса;
• она способствует упрочнению конкурентного положения фирмы;
• можно использовать имеющийся потенциал для работы в других отраслях;
• она позволяет сократить издержки производства;
• у фирмы есть финансовые и организационные ресурсы для диверсификации.

Такое понимание процесса, указывает нам на то, что диверсификация является одним из ключевых элементов производственной политики, к которому со временем приходят все компании. Соответственно, суть стратегии диверсификации производства заключается не только в обеспечении стратегической стабильности деятельности компании, уменьшении ее зависимости от меняющейся конъюнктуры рынка, но и возможности развития, в условиях плотной (ввести и раскрыть понятие) конкуренции. Исходя из этого, корпоративная политика, предполагающие реализацию стратегии диверсификации будут обусловлены предприятием следующих действий:

1. Точный анализ стратегических позиций компании, в частности, возможные темпы роста производства, имеющиеся технологии, рыночные характеристики товара, перспективы изменения уровня рентабельности и нормы прибыли.

2. Определение основного и дополнительных видов предпринимательской деятельности по ОКВЭД, которые предприятие предполагает организовать в рамках диверсификации производства.

3. Изменение и адаптация организационно-экономических связей между основным и диверсифицированным производствами, формирование нового технологического уклада производства.

Среди отечественных авторов наиболее общее понятие диверсификации, по мнению автора работы, принадлежит Е. Г. Новицкому. Исследователь предлагает современным процессом диверсификации следует понимать формирование предпринимательской среды, в которой в рамках общей стратегии и с использованием единого финансового и информационного потока действует горизонтально интегрированная совокупность вертикально интегрированных бизнесов, которые представляют собой различные бизнес-направления диверсифицированного предприятия, единые технологические цепочки производственного процесса [2, с. 8]. Такими направлениями можно считать организации с их тесными финансовыми, информационными, организационными и другими взаимосвязями, действующими в рамках единого стратегического плана.

Из вышеописанного следует, что в основе зарождения мысли о проведении диверсификации, прежде всего, лежат экономические выгоды для корпорации. Активными драйверами в таком случае являются усиление конкуренции, ослабление воздействия кризисных факторов, обмен инновациями, снижение рисков и издержек основного вида бизнеса. Именно по этому в настоящее время она является популярна во многих корпорациях. Экономические преимущества, которые обеспечивает диверсифицированное производство, позволяет компаниям достигать самые экстраординарные цели, становиться лидерами рынка, иметь самый конкурентоспособный товар или услугу. Графическое отражение данного понимания может иметь следующий вид (рисунок 1).

Рисунок 1.- Экономические преимущества диверсификационных компаний.

В настоящее время, крупные телекоммуникационные компании, обладающие большими ресурсами, как капитала, так и производственными мощностями, выбирают курс на диверсификацию, как наиболее выгодный вариант для инвестирования капитала и минимизации степени риска.

Основными критериями при принятии такого решения:

- рентабельность данного производства, что обеспечивает привлекательность;
- срок окупаемости;
- появление дополнительных преимуществ.

Это может быть конкурентоспособность, развитие инновационных товаров и услуг. Все это как одни из элементов повышения эффективности. Следует отметить, что на практике есть компании, приоритетным направлением стратегических целей, которых, является, в первую очередь появление дополнительных преимуществ, являющиеся одним

з главных приоритетов быстро развивающихся высокотехнологичных Компаний. Среди которых важно отметить такие крупные операторов связи России как ПАО «МТС», ПАО «ВымпелКом», ПАО «Мегафон».

Литература

1. Петухов Д.В..://Учебный курс, Часть 2 «Стратегический менеджмент /раздел «Стратегическая диверсификация», ЦДОТ, Московского Университета им. С.Ю. Витте/ Раздел 5, Глава 20.1http://www.e-college.ru/xbooks/xbook104/book/index/index.html?go=part-008*page.htm

2. Новицкий Е. Г. Проблемы стратегического управления диверсифицированными корпорациями / Е. Г. Новицкий. – М. : БУКВИЦА, 2001. – 163 с.

Д.В. Абрамов, Т.Ю. Анопченко

ПРЕДПОСЫЛКИ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ ДИВЕРСИФИКАЦИИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Южный федеральный Университет, г. Ростов-на-Дону

Ключевые слова: стратегия, диверсификация, эффективность.

В данной работе исследованы различные современные взгляды к формированию предпосылок проведения диверсификации производства на опыте российских компаний. Определены характер данного явления и причины, оказывающие положительное решение внедрения стратегии диверсификации в условиях современной экономической ситуации в стране. Выявлена проблематика вариантов реализации диверсификации на примере телекоммуникационного сектора услуг. Отражены решения проблемных явлений, указаны возможные положительные ожидания и зоны риска. Определены перспективы развития событий преждевременного решения проведения диверсификации.

D.V. Abramov, T.U. Anopchenko

THE PRECONDITIONS FOR THE REALIZATION OF THE DIVERSIFICATION STRATEGY IN THE CONDITIONS OF MODERN RUSSIAN ECONOMY

Southern Federal University, Rostov-on-don

Keywords: strategy, diversification, production efficiency.

In this paper we studied various modern views to the formation of the prerequisites of the diversification of production in the Russian companies experience. The character of this phenomenon and the reasons that have a positive solution to the implementation of the diversification strategy in the current economic situation in the country. Revealed problems of embodiments of the example of the diversification of the telecommunication services sector. It reflects the decision of problem phenomena, the possible positive expectations and risk areas. The prospects of development of the premature decision of diversification events.

Актуальность работы. Одним из важных драйвером развития популярности внедрения стратегии диверсификации диверсификация получила в большинстве стран в середине 50-х годов XX века, когда впервые на практике, развитые крупные компании исчерпали все источники внутренних резервов, следовательно, и возможности эффективного роста. Постоянное изменение ситуации в экономических, социальных и научно-технических условий деятельности компаний, так и в целом изменения внешней среды, предполагают проведение корреляции структуры и принципов управления предприятия. Спад экономического роста, снижение прибыльности, нарастающая конкурентная борьба, привели к необходимости реструктуризации производства. Диверсификация стала наиболее распространенной во всем мире формой концентрации капитала [1].

В современной литературе выделяются следующие предпосылки [2]:

1. Неравномерное развитие отраслей экономики (закон неравномерного экономического развития).

2. Падение нормы прибыли в традиционном производстве (закон тенденции нормы прибыли к понижению), так, например, в США одной из причин проведения фирмами стратегии диверсификации в конце 60-х годов XX века, явилось падение нормы прибыли на вложенный капитал с 13% до 9% за период с 1968 по1973года).

3. Развитие научно-технического прогресса (НТП - условие существенного качественного изменения производства, следовательно, усиление конкуренции и повышение прибыльности бизнеса).

4. Повышение требований к качеству и разнообразию товаров и услуг.

Графическая интерпретация, будет выглядеть следующим образом. (рисунок 1).

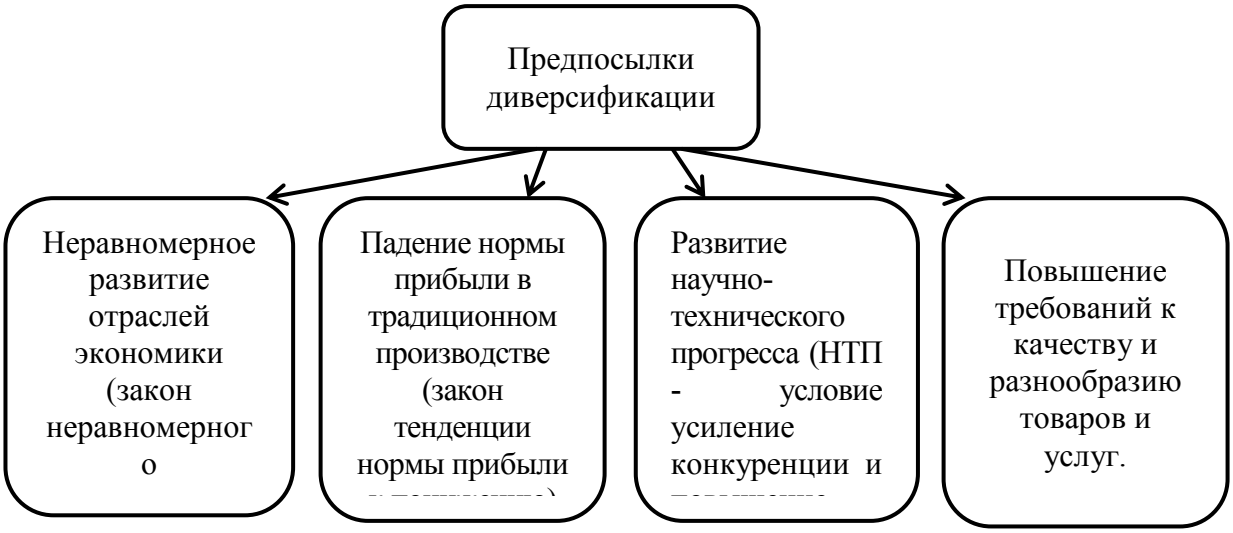


Рисунок 1.- Предпосылки диверсификации.

На сегодняшний день, большинство российских компаний уже сформировались различные предпосылки диверсификации, связано это с тем, что в нашей стране характер развития экономики носит скорее не последовательный эволюционный характер, а комбинированный, когда процессы диверсификации осуществляются почти одновременно на различных этапах. Скорее, связано это, либо с приходом на наш рынок новых иностранных компаний, либо заимствования менеджментом удачного опыта и адаптация под российский уклад жизни, законодательство.

Исходя из исследования телекоммуникационного сектора, предлагается выделить следующие группы причин, исходя из которых, компании решаются на проведение диверсификации в условиях современной экономической ситуации:

1).Воздействия внешних факторов на экономическую среду.

Достаточно обратить внимание на уменьшение доли возврата инвестиций на долю рынка. Многие рынки находятся в состоянии насыщения, когда спрос на продукт или услуги практически отсутствует на протяжении длительного временного интервала. Реализация стратегии диверсификации будет эффективна, только при благоприятной общей ситуации, когда методы ведения бизнеса направлены не только на выживание, но и дальнейшего развития компании. Например, объединение нескольких небольших компаний в группу или объединение может дать, как результат, снижение налоговой ставки. В данном случае, для небольших компаний основной причиной является минимизация своих издержек. Такое воздействие внешних условий на эффективность работы компании необходимо исследовать отдельно для каждого конкретного случая. В настоящее время наблюдаются компании, в которых принимаются решения о постановке текущих целей, при условиях получения долгосрочной рентабельности, причинами диверсификации в данном случае могут стать: общее уменьшение спроса, насыщение рынка данного сектора, низкий уровень конкурентоспособности, моральный износ товара или услуг.

2). Объективные причины, влияющие на повышение операционной прибыли и снижение рисков.

Сокращение рынка сбыта, в связи с ограничением технологических возможностей или появление новых инновационных технологий. Данное явление показывает уровень гибкости компании к изменениям. Необходимо выделить следующие факторы:

-экономия на масштабах компании;

- укрепление конкурентных позиций на рынке;

-появление синергетического эффекта, как следствие объединения усилий в области управления и финансирования, снабжения, производства, маркетинга, сбыта.

Кроме этого, действующая компания может давать прибыль, превышающую потребности. В таком случае, такие денежные ресурсы могут быть направлены на финансовые вложения в другие сферы бизнеса.

3). Политика управленческого персонала.

При расширении деятельности предприятия руководство получает возможность усилить свои позиции в компании и увеличить собственные доходы. Диверсификация позволяет обеспечить стабильную занятость благодаря уменьшению рыночных рисков. Также могут быть привлечены новые высококвалифицированные сотрудники [3]. Снижение уровня прибыли или недостаточность темпа её роста. Дальновидность топ-менеджеров, при принятии решения по проведению диверсификации, связанная с выполнением планов расширения производства, при текущих благоприятных условиях.

Желание зайти на рынок товаров и услуг, если он представляется привлекательным, не всегда дает положительный эффект. Не обладая достаточно точным анализом ситуации, имеющихся запасных, дополнительных и альтернативных методов диверсификации, компании принимаются к действиям по методу «проб и ошибок Появление неудовлетворенности полученными результатами. Выходом из ситуации может быть приобретение надежной информации на основе проведенных исследований.

При достижении текущих целей, компания может принять решение о внедрении стратегии диверсификации, если это благоприятно скажется на росте прибыли, исключая при этом возможность расширения производства. Такое возможно при определенных ситуациях:

а) Отсутствие желания понимания перспектив синергизма, что не позволяет видеть преимущества расширения перед диверсификацией.

б) Возможности диверсификации настолько привлекательны, что могут позволить некоторые издержки и пренебречь эффектом синергии. Это особенно характерно для такой категории как группы компаний, объединений, одним словом конгломерации.

в) Получение новых перспективных побочных продуктов или услуги, в результате эффективной работы отдел исследований и разработок.

Предлагается, как пример, разобрать следующую ситуацию. В России, большая часть доходов от сектора ИТ-услуг, на текущий момент приходится на долю ведущих двадцати компаний. Имея необходимые каналы реализации, положительный имидж, им как перспективным компаниям удается получать большую долю комплексных проектов. Зачастую среди топ-менеджеров, бытует мнение лучше больше, чем меньше. Соответственно, имея цель взять практически все ключевые заказы, они отдают непрофильные части на подряд, и даже субподряд. Что в конечном итоге, снижает качество работы и как правило влечет за собой упущенную прибыль. Кроме того, в такой ситуации компания-подрядчик и субподрядчик получает доступ к конечному заказчику.

Имея такой драйвер, и желание уйти от такой ситуации, крупные компании, в большей степени вынуждены осваивать и развивать новые компетенции, что является весьма сложным процессом, в условиях дефицита квалифицированных кадров.

Альтернативным направлением, может служить поглощение небольших компаний. На практике для диверсификации деятельности часто используется механизм недружественных поглощений, однако это в больше мере связано с началом

формирования правовой и институциональной культуры предпринимательской деятельности. Например, поглощения в 2006-2007 годах крупной федеральной сетью ОАО «Аптечная сеть «36,6», таких розничных сетей как «Добрый сосед-2», «Три фарма», «Три фарма+», «Вега», «Новая аптека», «Мегга». А так же 2009-2010 годах развития розничной сети ПАО «МТС»-ЗАО «РТК», поглощением розничных сетей компаний: «ТС-ритейл», «Телефон. Ру», «Телефорум», «Комстар-ОТС».

При данных условиях, диверсификация портфеля услуг даёт возможность самостоятельного выполнения комплексных проектов - минимизации промежуточных звеньев. Кроме того, перед ней открывается новый сегмент услуг за счет новых разработок. Данный подход дает больше возможности повышения уровня удовлетворенности клиента.

Но в стремлении расширения диверсификации пакета услуг, и как результат выхода на новые рынки, получения только перспективных заказов, не стоит забывать и о своевременном взвешивании рисков, которые появляются. Крупные компании начинают предлагать услуги в тех отраслях, в которых не имеют необходимых знаний или опыта, что приводит, в конечном итоге, к ухудшению качества и срыву сроков выполнения проекта. Но и поддерживая необходимый уровень компетенции, держать большой штат это вероятность увеличение дополнительных издержек, таких как, ухудшению управляемости персонала, повышению себестоимости выполнения работ, в дальнейшем простоев, в силу их не за действенности, либо высокой текучке кадров. А мелкие компании, данного сектора остаются в итоге без долгосрочных и перспективных проектов и вынуждены либо расширять спектр предлагаемых услуг, либо соглашаться на слияния.

Литература

1. Аронов А.М. Сравнительный анализ различных видов диверсифицированных объединений. - СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2002. -28с.

2. Агапова М.П. Стратегия диверсификации на предприятии: цели и мотивы/ Тульский государственный университет, г. Тула, 2005.

3. Немченко Г. Диверсификация производства/Дальневосточное отделение РАН. - Благовещенск. с.22.

Я.Б. Абрамов, П.П. Беленький, М.И. Сущенко

ВЫБОР ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАТИКА (СПЕЦГЛАВЫ)» У СТУДЕНТОВ СВЯЗНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: информатика, программное обеспечение, языки программирования, Python, Scilab.

В статье рассмотрен процесс выбора программных продуктов для использования на лабораторных работах и при выполнении курсового проекта по дисциплине «Информатика (спецглавы)». Рассмотрена связь дисциплины с дисциплиной «Информатика», а также особенности использования свободного и проприетарного программного обеспечения.

Y.B. Abramov, P.P. Belenkiy, M.I. Sushchenko

ON THE DESIGNATION OF SOFTWARE FOR THE SUBJECT «INFORMATICS (SPECIAL CHAPTERS)» FOR STUDENTS OF COMMUNICATION SPECIALITIES

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: informatics, software, programming languages, Python, Scilab.

The article discusses the process of designating certain software for use in laboratory work and in carrying out a course project on the subject «Informatics (special chapters)». The co-relationship between the given subject and the subject of «Informatics», and especially application of free and proprietary software are subjected to the analysis.

Дисциплина «Информатика (спецглавы)» в учебном плане студентов направления подготовки 11.03.02 следует сразу за дисциплиной «Информатика» и является её логическим продолжением.

В курсе «Информатика» у студентов формируются следующие компетенции (приводятся в части, обеспечиваемой дисциплиной):

- ОПК-1: обладать способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества,
- ОПК-3: обладать способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации,
- ОПК-4: обладать способностью иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях.

В соответствии с выбранными компетенциями на лабораторных работах студенты закрепляют теоретический материал по таким базовым темам, как информация, количество информации, основы передачи и кодирования информации, а также получают навыки работы с операционными системами и пакетами офисных программ. После пробного применения свободно распространяемого офисного пакета LibreOffice в СКФ МТУСИ [1] работы выполняются в двух офисных пакетах LibreOffice и Microsoft Office примерно в одинаковом объеме. И если Microsoft Office в нашей стране является более распространенным, особенно на домашних компьютерах, в LibreOffice часто доступ к тем или иным функциям выстроен логичнее, что дает преимущество при ознакомлении студентов с новыми для них техниками, например — использованием стилей в документах. Также не просматривается единая линия выбора операционных систем и офисных пакетов в потенциальных местах трудоустройства выпускников. Если представители малого бизнеса из 3 вариантов выбора ПО для своей компании: купить лицензию, использовать пиратское ПО, использовать СПО, все чаще выбирают последний вариант [2], то план перехода федеральных органов власти на свободное программное обеспечение (СПО), принятый в 2010 году (Распоряжение Правительства РФ от 17 декабря 2010 г. №2299-р), который предусматривал завершение перехода к 2015 году, не был реализован. Этот вопрос неоднократно поднимался на самом высоком уровне, в том числе депутатами Государственной думы [3]. Но до сих пор ситуация такова, что молодой сотрудник может на рабочем месте столкнуться с необходимостью работать как в свободном офисном пакете, так и в пакете от Microsoft, поэтому основной целью лабораторных работ мы видим не столько изучение интерфейса конкретных программ, сколько изучение методов и приемов работы, а также их реализации в различных программных продуктах.

Дисциплина «Информатика (спецглавы)» призвана сформировать у студента следующие компетенции (приводятся в части, обеспечиваемой дисциплиной):

- ОПК-1: обладать способностью сознавать опасности и угрозы, возникающие в развитии современного информационного общества, соблюдать основные требования информационной безопасности,

- ОПК-2: обладать способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности,

- ОПК-4: обладать способностью иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.

Как мы видим, для ОПК-4 добавилась важная часть компетенции: «компьютерное моделирование процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ». Для реализации данной компетенцией учебным планом предусмотрена курсовая работа по дисциплине.

До 2013/2014 предметом данной курсовой работы была обработка экспериментальных данных. Курсовая работа «Решение математических задач, построение графиков и обработка экспериментальных данных в Scilab» позволяла закрепить навыки и продемонстрировать владение пакетом Scilab при решении математических, инженерных задач и обработке экспериментальных данных. Обработка экспериментальных данных, заданных таблично, с использованием пакета Scilab включала применение метода наименьших квадратов, позволяющего подобрать аналитическую функцию, наиболее точно описывающую приведенные экспериментальные данные. Студент средствами Scilab строил график подобранной функции, линию регрессии, определял коэффициент корреляции.

С 2014/2015 учебного года была пересмотрена структура и содержание дисциплины Информатика (спецглавы), и тема курсовой работы была заменена на «Компьютерное моделирование линейного рекуррентного регистра». Мы посчитали, что данная тема позволяет в более полной степени сформировать указанную выше часть компетенции ОПК-4.

Опыт моделирования процессов, происходящих в устройствах связи, полученный во время преподавания дисциплины «Системы и средства связи с подвижными объектами» у студентов-специалистов несколько лет назад, показал, что даже для моделирования устройства в прикладных программах студентам необходимы минимальные навыки программирования: они должны уметь реализовать ввод и вывод данных, элементарные логические и/или арифметические операции, понимать и использовать логические и циклические конструкции. Данные умения и навыки входят в школьную программу по информатике, проверяются на ЕГЭ, но практика работы со студентами показала, что многие из них не имеют данных навыков после завершения обучения в школе. Это объясняется еще и тем, что абитуриенты, поступающие на одно направление подготовки, но на разные профили, могут подавать результаты ЕГЭ по разным дисциплинам: информатика или физика. При этом профилизация очников происходит только на втором курсе обучения, на основании заявлений студентов и их рейтинга, а разделение групп по профилям происходит на 3-м курсе. В связи с этим курс алгоритмизации и программирования, хоть и в сжатой форме, практически читается заново студентам в рамках дисциплины «Информатика (спецглавы)». До 2014/2015 учебного года в качестве языка программирования для лабораторных работ использовался Pascal. В работе с данным языком был выявлен ряд недостатков: язык устарел и практически не применяется на практике (уже в 2009 году 90% профессиональных программистов не использовали Pascal и Basic в своей работе [4]), его былая «строгость» была убрана авторами PascalABC, и другие. В связи с этим был поставлен вопрос о выборе «первого» языка программирования, используя который студенты не только

ознакомятся с базовыми понятиями алгоритмизации, но и смогут написать простые программы, а также использовать полученный опыт с языком в дальнейшей работе. С учетом мирового и российского опыта в качестве такого языка был выбран язык программирования Python. Python – простой и в тоже время мощный и масштабируемый кроссплатформенный язык. Его важным преимуществом является интуитивно понятный синтаксис [5]. Проведение лабораторных работ показало, что работая с этим языком студенты меньше времени тратят на понимание неочевидных особенностей языка, а больше — на изучение конструкций и написание иллюстрирующих их использование программ. Мы планируем продолжать использовать данный язык на занятиях, при этом в ближайшее время увеличить количество заданий (вариантов) и примеров из области связи в заданиях.

Обучив студента основам программирования на языке Python мы даем ему инструмент для решения задач, построенных на простых вычислительных или логических моделях. В этом случае, хорошо представляя себе модель, студент может сам написать моделирующую программу. Но практические задачи, с которыми студент встречается на 3-4 курсе обучения и в дальнейшей профессиональной деятельности, как правило, более сложны. Для их решения используются пакеты прикладных программ. Мы считаем необходимым в рамках дисциплины познакомить студента хотя бы с одним таким пакетом. Хорошим примером такого ПО являетсяMATLAB - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования. Большое количество «наборов инструментов» (англ. «Toolbox») позволяет использовать MATLAB во многих сферах, в т.ч. и в отрасли связи, а встроенный язык программирования предоставляет возможности для практически неограниченного усовершенствования существующих моделей. Основным недостатком MATLAB для использования в учебном заведении является его высокая цена. В связи с этим уже более 5 лет в нашем филиале используется свободный аналог MATLAB – Scilab [1]. Scilab обладает не таким большим количеством расширений, но построен на тех же принципах, а синтаксис встроенного языка программирования похож на синтаксис языка, встроенного в MATLAB. Из этого мы делаем вывод, что пользователь, работающий в Scilab, сумеет, в случае необходимости, довольно быстро начать использовать MATLAB. В рамках дисциплины «Информатика (спецглавы)» мы, в настоящее время, большую часть внимания при работе с Scilab уделяем встроенному языку программирования, а также особенностью работы с переменными, в которая характерна для MATLAB и для Scilab – любая переменная по умолчанию имеет вид матрицы, и возможностями, которые она дает при моделировании.

Отметим, что синтаксис встроенных в Scilab и Matlab языков программирования ближе к языку Python, чем к Pascal. Считаем это ещё одним подтверждением того, что смена языка программирования была выполнена правильно. Ещё одним достоинством Python и Scilab считаем то, что это кроссплатформенное свободное программное обеспечение. Это позволяет давать студентам задания для самостоятельной работы и быть уверенными в том, что установленная на компьютере операционная система или нежелание использовать пиратский софт не станут препятствием к его выполнению. Таким образом, мы остановились на двух программных продуктах: Python и Scilab и считаем, что их возможностей достаточно для формирования у студентов компетенции ОПК-4, в части «осуществлять компьютерное моделирование процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ» на лабораторных работах и при выполнении курсового проекта по дисциплине «Информатика (спецглавы)», а полученные навыки работы с языком программирования Python будут востребованы в дальнейшей профессиональной деятельности выпускников.

Литература

1. Абрамов Я.Б., Сущенко М.И. О месте СПО в информационной подготовке связистов

Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. Ростов-на-Дону: ПЦ "Университет" СКФ МТУСИ, 2012.

2. Об особенностях внедрения СПО в малом бизнесе. Блог компании «Тонк». https://habrahabr.ru/company/tonk/blog/212969/

3. Костылева Татьяна. В Госдуме снова вспомнили про несостоявшийся переход госсектора на СПО. Экспертный центр электронного государства. http://d-russia.ru/v-gosdume-snova-vspomnili-pro-nesostoyavshijsya-perexod-gossektora-na-spo.html

4. Ситник А. Обучение программированию на Ruby/Python. https://habrahabr.ru/post/49435/

5. Поволоцкий А.В., Королев Д.А., Левицкая Н.И. Проблема выбора языка для начала обучения программированию в техническом ВУЗе. Качество. Инновации. Образование. №12 2015.

Я.Б. Абрамов, А.В. Лутцев, М.И. Сущенко

ЭЛЕКТРОННАЯ ПОДПИСЬ КАК ИНСТРУМЕНТ УЛУЧШЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ СКФ МТУСИ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: электронная подпись, электронный документ, Microsoft Officeи LibreOffice.

В статье рассматривается проблема обмена документами между структурными подразделениями СКФ МТУСИ. Предлагается использование электронной подписи для ускорения и повышения удобства передачи материалов. Приводятся примеры использования цифровой подписи в распространенных офисных пакетах: Microsoft Officeи LibreOffice.

Y.B. Abramov, A.V. Lutcev, M.I. Sushchenko

DIGITAL SIGNATURE AS A MEANS OF INCREASE OF INTERACTION EFFICIENCY OF MTUCI DEPARTMENTS

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: digital signature, digital document, Microsoft Office and LibreOffice.

The article is dedicated to the analysis of documents exchange within the departments of MTUCI. In terms of conditioning and increase of efficiency an application of a digital signature is proposed. There are several examples of application of wide-spread office packages Microsoft Office and LibreOffice are given.

Внедрение в СКФ МТУСИ системы менеджмента качества (СМК), основанной на международных стандартах семействаISO 9000 в целом, а также разработка и внедрение документированных процедур «Управление документацией» и «Управление записями» в частности, позволили практически полностью определить перечень документов и записей,

которые разрабатываются и используются подразделениями филиала в своей работе. Процессный подход, внедрение которого можно наблюдать как на уровне деятельности филиала в целом, так и на уровне преподавания отдельных дисциплин [1], подразумевает не только идентификацию самих процессов, но и их рассмотрение в органичной связи друг с другом. Последнее предполагает обмен документами и записями между подразделениями. Ряд записей используется краткосрочно и быстро теряет свою актуальность, например: промежуточные ведомости в рамках модульно-рейтинговой системы [2], расписание занятий, материалы для размещения на сайте и т.д. Тем не менее, перечисленные документы (записи) должны быть подписаны разработчиком и/или утверждены руководством перед передачей в другое структурное подразделение, а не распространяться в виде черновиков, к которым можно отнести как распечатанные на бумаге материалы без необходимых реквизитов, так и файлы, передаваемые с использованием ЛВС без соответствующей служебной записки. Представляется возможным, что упростить и ускорить обмен подобными документами, а также решить проблемы сроков и мест их хранения, может частичное внедрение электронного документооборота в СКФ МТУСИ.

Само понятие «Электронный документ» подразумевает обязательное наличие электронной подписи (ЭП) – альтернативы собственноручной подписи должностного лица. Так же, как собственноручная подпись превращает распечатанный на бумаге файл в документ, электронная подпись превращает в документ сам файл - её наличие позволяет однозначно установить личность подписавшего документ (файл) лица и целостность информации. В Российской Федерации использование электронной подписи регулируется Федеральным законом [3], который устанавливает следующие виды подписей:

- простая электронная подпись;
- усиленная неквалифицированная электронная подпись;
- усиленная квалифицированная электронная подпись.

Простой электронной подписью является электронная подпись, которая посредством использования кодов, паролей или иных средств подтверждает факт формирования электронной подписи определенным лицом. К недостаткам данного вида подписи можно отнести то, что нельзя установить сохранена ли целостность подписываемой информации, также не предусмотрено такое свойство подписи как неотрекаемость.

Усиленную неквалифицированную электронную подпись получают в результате криптографического преобразования информации с использованием закрытого ключа подписи. Данная ЭП позволяет определить лицо, подписавшее электронный документ, и обнаружить факт внесения изменений после подписания электронных документов.

Усиленная квалифицированная электронная подпись соответствует всем признакам неквалифицированной электронной подписи, но для создания и проверки ЭП используются средства криптозащиты, которые сертифицированы ФСБ РФ. Кроме того, сертификаты квалифицированной ЭП выдаются исключительно аккредитованными удостоверяющими центрами. Таким образом недостатком может являться то, что необходимы дополнительные затраты на услуги аккредитованных удостоверяющих центров, достоинством же является то, что усиленная квалифицированная подпись обладает наиболее полной юридической силой.

Электронные документы, подписанные простой либо усиленной неквалифицированной подписью могут быть равносильны подписанному документу по договорённости участников электронного обмена. Документы, подписанные усиленной квалифицированной электронной подписью равносильны подписанным бумажным документам, в том числе тем, которые необходимо заверять печатью, во всех случаях, кроме исключений, предусмотренных законодательством [3].

Для обмена документами между подразделениями СКФ МТУСИ считаем достаточным использовать усиленную неквалифицированную цифровую подпись. Этот

тип подписи позволяет однозначно установить автора документа, сохранить целостность и достоверность подписываемой информации. Кроме того, нет необходимости взаимодействовать с аккредитованными удостоверяющими центрами, что позволяет сэкономить время и средства.

Для того, чтобы подписать документ цифровой подписью, на компьютере пользователя должен присутствовать сертификат – контейнер, содержащий ключи. Этот сертификат может быть сформирован пользователем или удостоверяющим центром. Удостоверяющий центр может быть создан в организации. Пример создания сертификата с помощью программы «КриптоАРМ старт» приведен на рисунке 1.

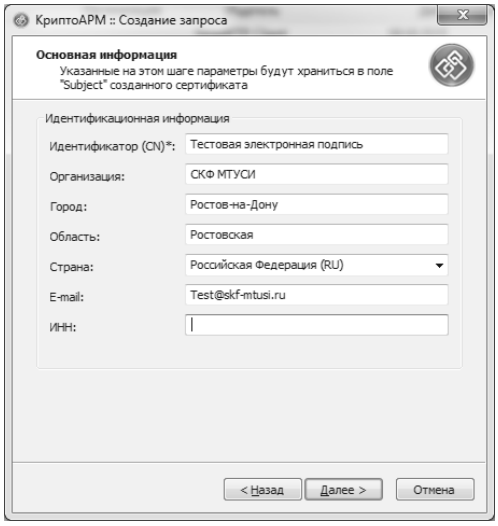


Рисунок 1. Создание сертификата в программе «КриптоАРМ старт»

С помощью сертификата можно подписать документ, созданный в любом из двух наиболее популярных офисных пакетов: LibreOffice и Microsoft Office.В настоящее время основным офисным пакетом, используемым при разработке документов в СКФ МТУСИ, является Microsoft Office 2010. Но Microsoftвсе активнее продвигает новые версии своей ОС Windows, в т.ч. обновление с версий 7.1 и 8 до версии 10 производится без явного согласия пользователя[4], а также появились сообщения о том, что новые процессоры Intel, AMD и Qualcomm не будут поддерживаться в версиях Windows «младше» 10 [5].Такой подход наводит на мысли о том, что в ближайшем будущем пользователям предстоит делать выбор: Windows 10 или одна из операционных систем семейства Linux, например, Ubuntu или Linux Mint? Обновления последних проходят постоянно, но с явного согласия пользователя и практически без «неудобных нововведений», после которых приходится изучать новый интерфейс и привыкать к нему, вместо продолжения работы. Использование LibreOffice возможно в операционных системах семейств Windowsи Linux, что, на наш взгляд, является его преимуществом – данный пакет не «навязывает» пользователю выбор операционной системы, как это происходит в случае с Microsoft Office. Пакет уже более 5 лет используется в СКФ МТУСИ как для учебного процесса, так и для оформления документов [6]. Свободное распространение пакета позволяет использовать его сотрудникам и преподавателям не только на рабочих, но и на домашних компьютерах и ноутбуках. Считаем это важным в случае использования электронной подписи для оформления ведомостей модульно-рейтинговой системы, ведь большинство преподавателей проверяют работы студентов и формируют ведомости на личных компьютерах, и нет возможности потребовать от них обязательной установки лицензионного пакета Microsoft Office.

Для формирования электронной подписи при работе с программами офисного пакета LibreOffice необходимо выбрать из контекстного меню «Файл» опцию «Цифровые подписи». В появившемся окне можно как подписать документ, так и посмотреть информацию об уже подписавшихся лицах. В случае выбора опции «Подписать

документ» необходимо выбрать один из доступных пользователю сертификатов. Теперь при открытии документа во вкладке «Цифровые подписи» будет отображаться используемый сертификат, который будет подтверждать авторство подписавшего и целостность информации. Диалоговое окно со сведениями о сертификате в LibreOffice Writer показано на рисунке 2.

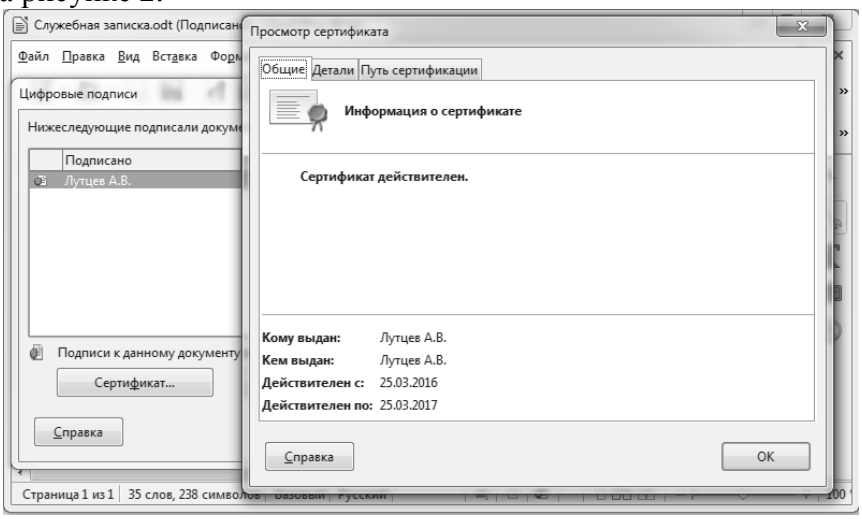


Рисунок 2. Сведения о сертификате в LibreOffice Writer

Для того чтобы подписать документ, выполненный в пакете Microsoft Office, необходимо в меню «Файл» вызвать команду «Сведения» - «Защитить документ» - «Добавить цифровую подпись» и указать сертификат, с помощью которого будет подписан документ. Свойства электронной подписи документа, подписанного в MSWord, показаны на рисунке 3.

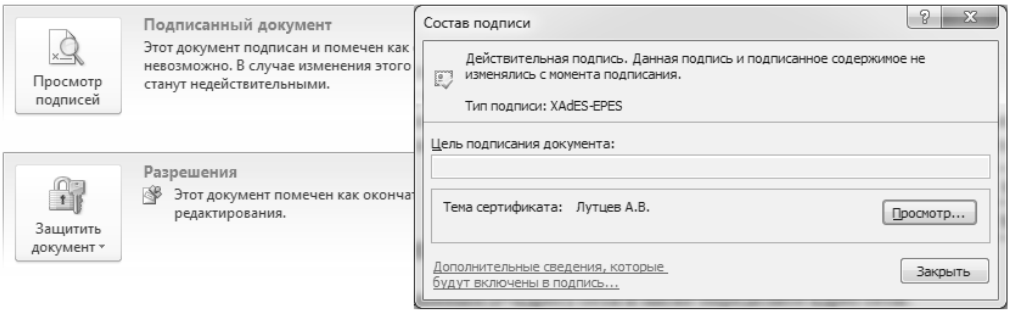


Рисунок 3. Сведения об электронной подписи в Microsoft Office Word

Таким образом, использование электронной подписи на внутренних документах, которые используются в совместной работе подразделений СКФ МТУСИ, должно сделать обмен такими документами более быстрым и удобным. Для подписи документа можно использовать как программы семейства Microsoft Office, так и LibreOffice. Тема выбора программного обеспечения и создания сертификатов представляется достаточно обширной и достойной ее отдельного и более подробного рассмотрения.

Литература:

1. Сущенко М.И., Головина И.В., Абрамов Я.Б. К вопросу о процессном подходе к изучению экономической теории// Наукоемкие технологии в космических исследованиях Земли. 2012. Т. 4. № 3.

2. Абрамов Я.Б., Головина И.В., Сущенко М.И. Опыт использования модульно-рейтинговой системы в СКФ МТУСИ // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры Материалы Всероссийской научно-методической конференции. 2014.

3. Федеральный закон от 06.04.2011 N 63-ФЗ (ред. от 30.12.2015) "Об электронной подписи"
4. Глинкин А. Windows 10 будет устанавливаться на компьютер без спроса пользователей // Русская газета.http://rg.ru/2016/02/02/windows-10-budet-ustanavlivatsia-na-kompiuter-bez-sprosa-polzovatelej.html
5. Глинкин А. Новые компьютеры будут работать только на Windows 10 // Русская газета. http://rg.ru/2016/01/18/windows-site.html
6. Абрамов Я.Б., Сущенко М.И. О месте свободного программного обеспечения в информационной подготовке связистов // Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. Часть I. 2012.

Я.Б. Абрамов, М.И. Сущенко

ИНФОРМАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ФГОС ВО

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: электронная информационно-образовательная среды, сайт, личный кабинет.

В статье рассматривается формирование в вузе электронной информационно-образовательной среды, в полной мере соответствующей требованием федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. Обосновывается необходимость создания единого «Личного кабинета» студента и объединения в его рамках ранее созданных элементов среды. Рассматривается вариант поэтапного перехода к единому кабинету на примере сайта СКФ МТУСИ.

Y.B. Abramov, M.I. Sushchenko

INFORMATION SUPPORT OF THE EDUCATIONAL PROCESS IN FES of HE

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: digital informational and educational environment, a site, personal account.

The article discusses the matter of a digital informational and educational environment which meets the requirements of the federal state educational standards of a higher education. The necessity of formation of the students' "personal account" and merging it within the mainframe of already existing constituents of the abovementioned environment is stated. A step by step type of transition to the common type of a personal account is delivered with the example of North-Caucasus branch of Moscow Technical University of Communications and Informatics.

Требования к информационному сопровождению образовательного процесса подготовки бакалавров и магистров различных направлений подготовки подробно приведены в соответствующих стандартах и практически не отличаются друг от друга.

Образовательная организация должна обеспечивать доступ студентов к одной или нескольким электронно-библиотечным системам и иметь собственную сформированную электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС).

Последняя же в свою очередь должна обеспечивать:

a) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям ЭБС и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

b) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

c) проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

d) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

e) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Для реализации перечисленных возможностей в образовательной организации должен быть создан раздел сайта, персонально ориентированный на конкретного студента, доступ к которому можно будет получить только после авторизации – так называемый «Личный кабинет».

Основным отличительным признаком при структурировании материалов в личном кабинете студента становятся дисциплины, которые он должен изучить в процессе обучения в соответствии с учебным планом. Перейдя на страницу дисциплины, студент получает доступ к следующим информационным материалам:

- рабочая программа дисциплины;
- методические указания по отдельным видам занятий;
- издания из списка обязательной и дополнительной литературы, предусмотренной рабочей программой (при наличии электронной версии в библиотеке или в ЭБС, с которыми заключен договор) или сведения о наличии печатных экземпляров в библиотеке вуза;
- статус контрольных и курсовых работ и проектов по дисциплине;
- сроки и формы отчетности по модулям дисциплины, количество баллов, начисленных за выполненные работы в рамках модульно-рейтинговой системы (МРС) [1];
- при необходимости, в личном кабинете студента должен быть предусмотрен интерфейс для отправки курсовых и контрольных работ и проектов на рецензию преподавателю, с отслеживанием статуса работы («отправлена», «получена рецензия», «необходима доработка», «оценена» и т.д.).

Наличие указанных материалов в одном месте делает учебный процесс более удобным для студента, а также повышает наглядность прогресса изучения дисциплины и сдачи отчетности, как по отдельным модулям, таки по дисциплине в целом. В свою очередь, это должно мотивировать студента к равномерному освоению материала и повысить качество его самостоятельной работы [2].

В связи с необходимостью взаимодействия студентов с преподавателями через сеть Интернет, необходимо также создание личных кабинетов для преподавателей, в которых они смогут в удобном виде получать работы на рецензии и отправлять их обратно студентам.

Также, представляется необходимым создание «служебных» личных кабинетов, как для сотрудников деканата (ввод и коррекция данных в рамках МРС, печать экзаменационных ведомостей, контроль посещаемости занятий), так и для руководства филиала: заведующего кафедрой, декана, заместителя директора по учебно-воспитательной работе, директора – с возможностью просмотра обобщенных данных МРС по группам, курсам, дисциплинам, просмотра уже выполненных и/или выполняемых

контрольных и курсовых работ и проектов отдельного студента («Портфолио») или группы.

При создании подобной интегрированной системы, скорее всего, должно произойти объединение уже существующих в вузе подсистем, с добавлением ряда возможностей, на единой платформе. При этом может возникнуть ряд сложностей, как технического, так и организационного характера. В частности, может потребоваться объединение баз пользователей из разных подсистем в единую базу, изменение статуса авторизации пользователя – для успешного функционирования системы использования пары «логин - пароль» необходимо приравнять к личной подписи студента, а это, в свою очередь, может потребовать более надежных технических решений при использовании закрытого раздела сайта и т.д.

В качестве переходного варианта между отдельными подсистемами и единой системой «Личного кабинета», реализованной на сайте вуза, можно предложить двухуровневую систему авторизованного доступа, когда часть информации доступна всем участникам образовательного процесса (студентам, преподавателям, сотрудникам) после авторизации, а в Личный кабинет выносятся только материалы, связанные с работой конкретного студента: интерактивный процесс сдачи и проверки работ, хранение выполненных и оцененных работ (портфолио). Работа в подобной двухуровневой системе представляется менее комфортной для студента, но внедрение системы потребует меньших ресурсов.

Структура информационных ресурсов на примере сайта СКФ МТУСИ показана в таблице:

Образо-вание	**Учебная работа**					
1. Свободный доступ		**2. Авторизация – общ.доступ**			**3. Авторизация – лич. каб.**	
Обяз. свед. об ОО	Расписание	УМО ОП:	Электр.библиот.	Ход образ.пр.	Портфолио	Интеракт. общение
Уч. пл.		- РПД,		(МРС)		- Практики
Кал.уч. гр.		- РПП,				- Контр.раб.
Докумен		- М указ.				- КП, КР

Информационные ресурсы, размещаемые на сайте, подразделяются на две части по принципу доступности. В свободном доступе находятся обязательные сведения об образовательной организации (учебные планы, календарные учебные графики, документы образовательной организации) и расписание занятий. Все остальное предполагается размещать в авторизованном доступе. Однако авторизованный доступ подразделяется на две подсистемы: «общий доступ» и «доступ в личные кабинеты».

В общем доступе предполагается иметь три направления:

1) Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса. Здесь для каждой дисциплины выкладываются рабочие программы всех дисциплин и практик, методические указания по проведению лабораторных работ и практических занятий, методические указания по выполнению курсовых работ и проектов, контрольных работ.

2) Электронная библиотека. Раздел «Электронная библиотека» представляет собой два независимых друг от друга каталога печатных и электронных изданий, имеющихся в наличии в библиотеке: книг и периодики. В каталоге книг реализована возможность поиска книг по автору или названию книги. Для книг, представленных в библиотеке в печатном виде, указывается количество экземпляров (количество экземпляров в библиотеке, возможность записаться на получение книги). Электронные версии изданий пользователь может просмотреть непосредственно в окне браузера или скачать на компьютер. В каталоге периодических изданий представлены журналы и их содержание в виде аннотаций статей.

3) Электронные ведомости МРС за все время обучения студентов, что позволит иметь данные не только о текущей (рубежной) успеваемости, но и промежуточной аттестации.

Дополнительные возможности получат студенты и ППС, войдя в свои личные кабинеты.

1) В личных кабинетах студентов размещается их портфолио.

2) Вход в личные кабинеты позволит обучающимся размещать в них электронные файлы с контрольными и курсовыми работами, курсовыми проектами и направлять их в личные кабинеты преподавателей.

3) Личные кабинеты преподавателей наряду с размещением различных консультационных материалов позволят преподавателям получить доступ к работам студентов, и после проверки возвращать работы, а также рецензии на работы в личные кабинеты студентов.

Литература:

1) Абрамов Я.Б., Головина И.В., Сущенко М.И. Опыт использования модульно-рейтинговой системы в СКФ МТУСИ. Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции. Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК "Университет", 2014.

2) Беленький П.П., Ефименко В.Н., Сущенко М.И. Современные технологии организации самостоятельной работы студентов вуза. Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. 2014. № 2.

В.П. Аксенов, М.Б. Новиков

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОСНОВ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ КОММУТАЦИИ

Дальневосточный федеральный университет,
о. Русский, г. Владивосток, Россия

Ключевые слова: управление, связь, коммутация, автоматизация, телефонная станция, схема, алгоритм, стенд.

Описан лабораторный стенд, предназначенный, для изучения основ цифровой системы коммутации на основе АТС. Рассмотрены отдельные модули и описан их принцип работы. Приведен общий вид в сборе.

V.P. Akcenov, M.B. Novikov

LABORATORY STAND FOR STUDYING BASIC OF DIGITAL SYSTEM OF THE SWITCHING

Far eastern federal university,
island Russian, Vladivostok, Russia

Keywords: control, telecommunication, switching, automation, telephone station, scheme, algorithm, stand.

There is a laboratory stand for studying basic of digital system of the switching based ATC. The separate modules are considered and principle of working is described. The general view was produced to assemblage.

Для организации самостоятельных работ студентов направления «Информационные технологии и средства связи» необходимо создание лабораторного стенда для изучения основ цифровой системы коммутации. Базовая модель цифровой АТС 2х8 состоит из следующих модулей «Рисунок 2»:

- Модули абонентских линий (АЛ)
- Модуль цифровой коммутации (ЦК)
- Модули соединительных линий (СЛ)
- Управляющее устройство (УУ)

На основе общепринятой структурной схемы, собраны отдельные модули цифровой АТС и внесен дополнительный модуль GSM, тем самым позволило выходить на другие городские и мобильные номера, не прибегая к подключению проводной линии.

Рисунок 1. Общий вид макета

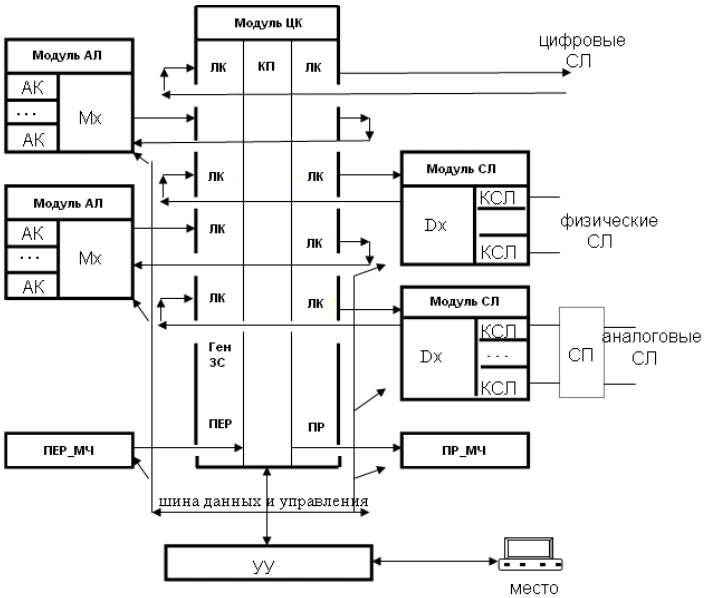


Рисунок 2. Структурная схема цифровой автоматической телефонной станции

Модуль абонентских линий (АЛ), абонентский комплект (АК), линейный комплект (ЛК), коммутационное поле (КП), модуль цифровой коммутации (ЦК), модуль соединительных линий (СЛ), комплект соединительных линий (КСЛ), передатчик/приемник многочастотный (ПЕР_МЧ, ПР_МЧ), управляющее устройство (УУ)

Абонентские линии подключаются к абонентским комплектам, входящим в состав абонентского модуля АМ [1, С.86]. Данный модуль «Рисунок 3» [3, С.38]. выполняет следующие функции:

- подача питания на телефонные аппараты (ТА);
- подает сигнал индукторного вызова при входящей связи;
- принимает импульсный или тональный набор номера при исходящей связи.

Модуль абонентских линий, в данном макете их восемь, выполнен на основе микросхемы SLIC,
цифровой приемник (IC1), предназначенной для приема адресной информации многочастотным кодом типа DTMF (цифры и служебные комбинации кодируются двумя частотами из восьми) [2, С.25].

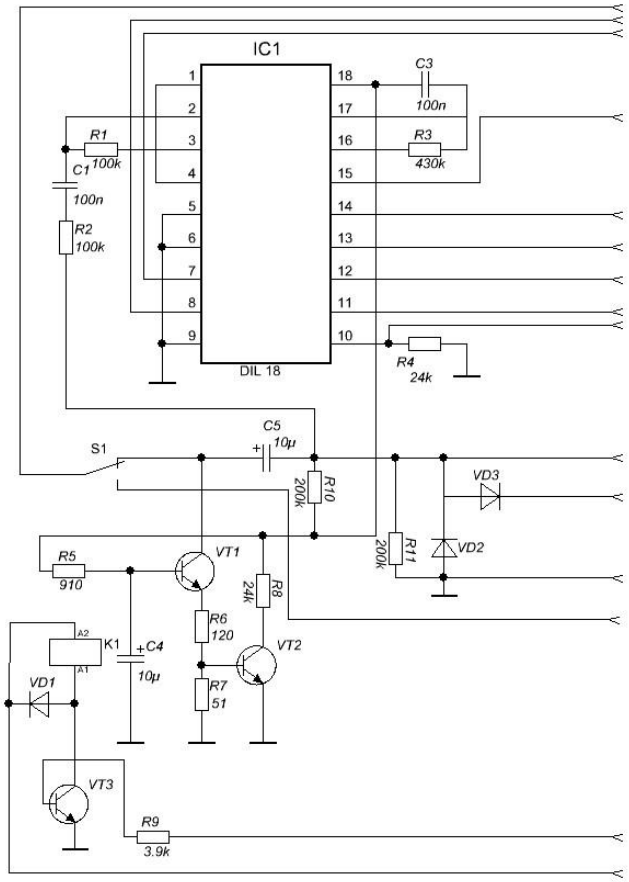


Рисунок 3. Принципиальная схема модуля абонентских линий (АЛ)

Модуль цифровой коммутации (ЦК) «Рисунок 4», включающий в себя коммутационное поле (КП), выполнен на коммутационной матрице микросхемы DA1. Она представляет собой аналоговый коммутатор 8x16 линий. На DA1 поступают переменная составляющая с восьми абонентских комплектов; переменная составляющая с двух линейных комплектов и сигнал частотой 425 Гц для формирования различных зуммерных сигналов [3, С.38].

Управление матрицы осуществляется в соответствии с алгоритмом работы станции. Управляющее устройство (УУ) «Рисунок 4» выполнено на микропроцессорном контроллере, оно отвечает за работу всей АТС в целом. Микросхемы DD2, DD3, DD5

использованы в принципиальной схеме для возможности расширения портов. Это позволяет обрабатывать больше сигналов, чем микропроцессорный контроллер без расширения.

Программа микропроцессора позволяет одновременно считывать набираемые номера со всех телефонных аппаратов, отслеживать посылки входящего вызова, формировать набор цифр в линию в импульсном режиме, подавать на телефоны сигналы вызова и производить ряд других действий.

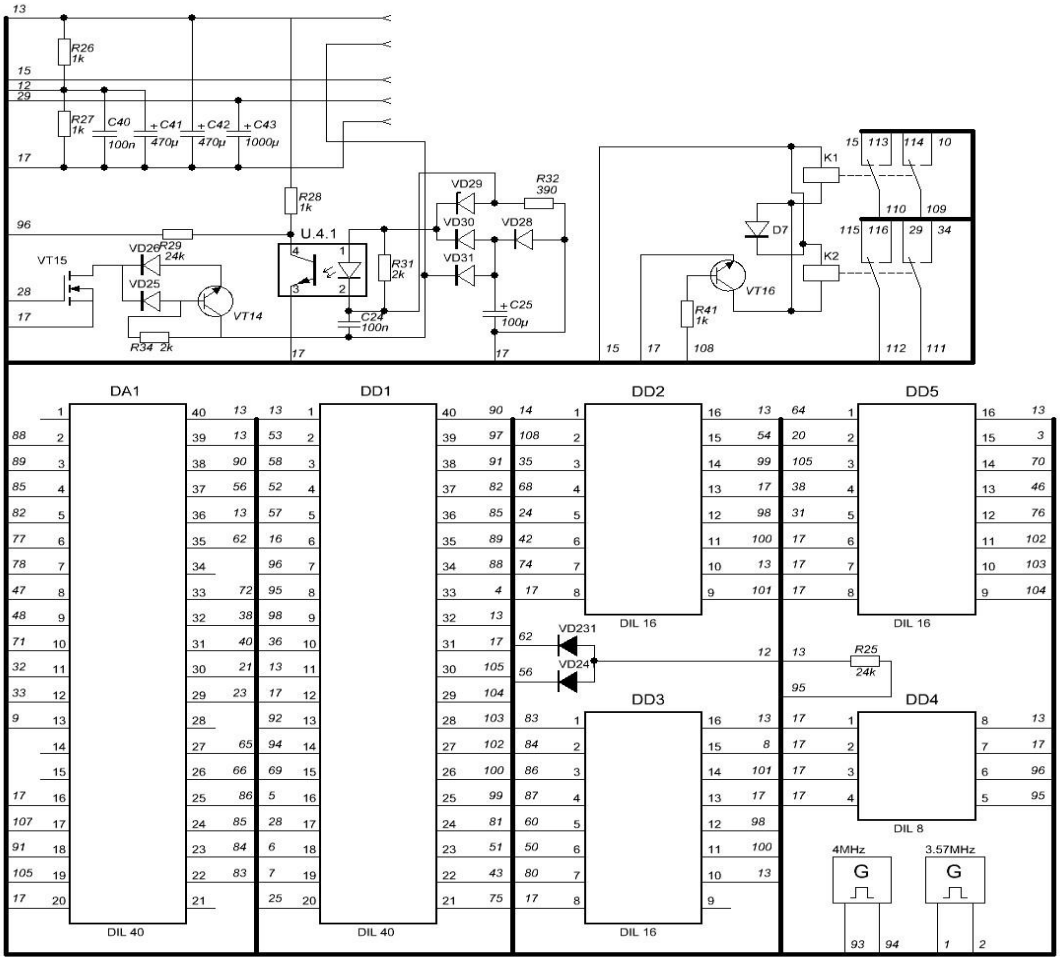


Рисунок 4. Принципиальная схема модуля цифровой коммутации и управляющего устройства

Процессор, управляющее устройство (DD1), коммутационная матрица 8x16 (DA1), расширители портов ввода/вывода (DD2, DD3, DD5), запоминающее устройство для хранения настроек (DD4), цифровые задающие генераторы для приема/передачи (G)

Модуль соединительных линий (СЛ) «Рисунок 5» [3, С.39]. предназначен для организации входящей/исходящей связи между телефонными станциями. В данном стенде предусмотрены два идентичных комплекта, что позволяет устанавливать два независимых соединения с другими городскими станциями.

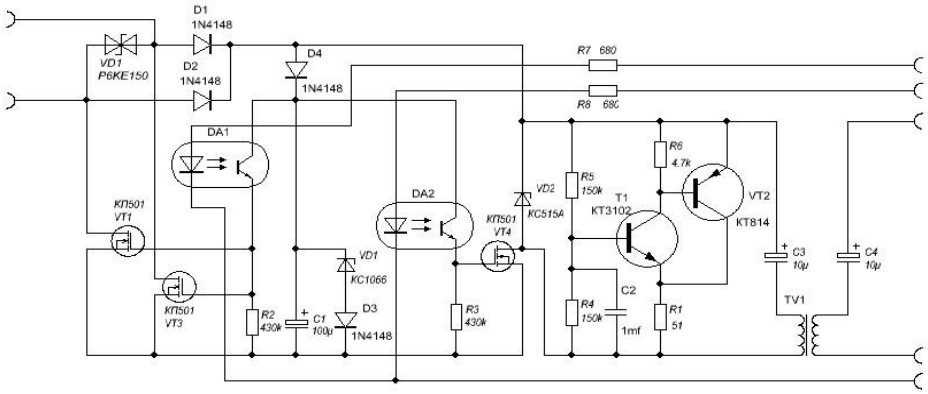


Рисунок 5. Принципиальная схема модуля соединительных линий

Представленный в статье стенд находится в рабочем состоянии и позволяет:
- устанавливать исходящее и входящее соединение по каждой из городских линии с любым абонентом внутренней связи;
- переадресовывать установленное исходящее и входящее соединение;
- устанавливать соединение между абонентами внутренней связи;
- проводить конференцсвязь, как между абонентами внутренней связи, так и с участием внешнего абонента;
- подавать сигнал внутреннего вызова двойной посылкой, а входящего городского – одной;
- запрещать исходящую междугородную связь (по набору цифры “8”);
-перехватывать входящий звонок не занятым в данный момент телефоном;
-задавать число посылок входящего вызова, после которых начнут звонить все свободные телефоны.

Данное устройство позволяет проводить практические и самостоятельные работы для студентов направления «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» при преподавании дисциплин «Сети связи и системы коммутации», «Мобильные средства связи», «Теория электрической связи».

Литература

1. Берлин Б. З., Брискер А. С., Васильева Л. С. Городская телефонная связь. Справочник. – М.: Радио и связь,1987 с. 86.

2. Дузь В.И., Системы коммутации и распределения информации. Модуль 2: Учеб. пособ. / Дузь В.И., Соловская И.Н. – Одесса: ОНАС им. А.С. Попова, 2013 с 25.

3. Кулаков В.В., Мини-АТС 2х8 – Радио, 2001, №5, с. 38–40.

Л.Н. Белаш, А.И. Момот

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОЧТОВОЙ СВЯЗИ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: почтовая связь, почтовый оператор, ИТ-система, транспорт, информационные технологии, автоматизация, бизнес-процессы, мониторинг.

Сделан анализ современного состояния и изучены перспективы развития информационных технологий в почтовой связи в «Почте России». Исследована возможность создания Единой почтовой электронной системы оператора универсальной почтовой связи.

L.N. Belash, A.I. Momot

STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE POSTAL SERVICE

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: postal service, postal operator, IT system, transport, information technology, automation, business process monitoring.

The analysis of the current state and prospects of development of studied information technology in the postal service in the "Mail of Russia". The possibility of the creation of the Unified e-mail service provider of the universal postal system.

Отслеживание рыночной конъюнктуры и ведущих рыночных трендов, является неотъемлемым элементом эффективного функционирования любой хозяйственной системы. С переходом к информационному обществу основной его производительной силой становятся информационные технологии (ИТ), поэтому анализ их развития приобретает все большую актуальность.

Почтовая связь в Российской Федерации является одним из основных элементов национальной инфраструктуры [1], которая объединяет граждан, бизнес и все объекты Российской Федерации в единое коммуникационное пространство. Актуальность рассматриваемой темы обусловлена тем, что почтовая связь занимает существенно значимое место в социальном и экономическом развитии нашей страны, так как с учетом различных ее особенностей (географических, территориальных, экономических, демографических и др.), является одним из основных доступных средств коммуникации [2]. В связи с этим и представляется целесообразным исследование проблемы развития информационных технологий как основополагающего элемента современной информационной цивилизации. Поэтому внедрение и использование современных ИКТ для облегчения доступа к услугам и повышения удобства и качества почтовой связи, развития электронных технологий в сфере почтовой связи являются приоритетными задачами.

Национальным почтовым оператором, одним из крупнейших, значимых и стратегических предприятий в Российской Федерации является ФГУП «Почта России». «Почта России» включает в себя почти 42 000 отделений по всей стране, в том числе более 30 тысяч отделений в малых населенных пунктах, 88 филиалов, и объединяет один из самых больших трудовых коллективов — более 351 000 сотрудников [3].

Существовавшая ранее ИТ-система почтовой связи в РФ не оказывала эффективной поддержки деятельности «Почты России» и не улучшала качество обслуживания клиентов. Уровень развития ИТ-систем и инфраструктуры был крайне низок: программное обеспечение находилось в критическом состоянии (WinPost – система автоматизации работы операторов, все логистические ИТ-системы, система безадресных денежных переводов были разработаны на базе технологий 1990-х годов); «лоскутная»

автоматизация бизнес-процессов (отсутствие систем планирования и оптимизации логистических потоков, систем поддержки продаж, баз данных клиентов); исключительно бумажная отчетность и документооборот; около 80 тыс. рабочих мест было не оборудовано компьютерной техникой; примерно в 20% отделений почтовой связи отсутствовали телекоммуникационные каналы связи или связь была неудовлетворительного качества или скорости; центры обработки данных не соответствовали необходимому уровню защиты информации [4]. Но начиная с 2010 года ситуация стала положительным образом изменяться. В 2013 году Правительством РФ были разработаны Стратегия развития ФГУП «Почта России» на период до 2018 года и Концепция развития почтовой связи в РФ на период до 2020 года.

С 2013 года «Почта России» продолжила воплощение проектов в жизнь, направленных на внедрение новых технологий, инновационных продуктов и услуг с целью повышения конкурентоспособности, доступности и качества оказания различного вида почтовых услуг для населения страны. Так, в минувшем году активно продолжались работы по развитию производственно-технологических систем Общероссийской Автоматизированной Системы Учета за прохождением регистрируемых почтовых отправлений (ОАСУ РПО) и сопутствующих информационных систем.

Осуществление проекта по развертыванию Автоматизированной Системы Мониторинга транспортных средств (АСМТС) во всех филиалах предприятия введено в опытно-промышленную эксплуатацию с 2014 года. Внедрение АСМТС дало положительные результаты: были автоматизированы производственные процессы управления почтовыми автомобильными и железнодорожными перевозками; увеличена оперативность получения и достоверность информации о местонахождении и состоянии почтового транспорта; обеспечена дополнительная безопасность на почтовых автомобильных и железнодорожных маршрутах.

В рамках модернизации транспортной инфраструктуры предприятием завершено, начатое в 2010 году, внедрение спутниковых систем на основе технологий ГЛОНАСС/GPS (АСМТС), призванных повысить эффективность почтовой логистики. С 2014 года система введена в опытно-промышленную эксплуатацию в 84 филиалах ФГУП «Почта России» и профильных подразделениях АУП [5].

Создание Системы анализа логистической деятельности (САД Логистика) разработано с целью обеспечения доступа уполномоченных пользователей к полной и актуальной информации о состоянии логистической деятельности «Почты России», связанной с регистрируемыми и нерегистрируемыми почтовыми отправлениями. Система анализа логистической деятельности агрегирует информацию с 1100 производственных объектов, а также с 4900 отделений почтовой связи. Внедрение САД «Логистика» в промышленную эксплуатацию позволило: обеспечить ведения нормативно-справочной информации более централизованно; создать единое корпоративное хранилище данных, их механизмы выверки, очистки, преобразования и загрузки; осуществить механизм гарантированной передачи данных о состоянии логистической деятельности между информационными системами объектов почтовой связи.

Кроме того, в 2014 году были проведены работы по техническому проектированию и разработке Единой автоматизированной системы отделений почтовой связи (ЕАС ОПС) — программного обеспечения, объединяющего в единой технологической платформе фронтальные и бэк-офисные операции по всем видам деятельности почтового отделения [5].

Бэк-офис включает в себя процессы складского учета, обработки почтовых отправлений и формирования отчетности на уровне почтового отделения: обработку и хранение отправлений и товаров, формирование регламентированной отчетности. Функциональность фронт-офиса включает в себя процессы, непосредственно связанные с взаимодействием с клиентами: оказание услуг населению и юридическим лицам, продажа товаров, прием денежных средств, работа с кассовым и весовым оборудованием и т.д.

Ввод системы в эксплуатацию позволит обеспечить интеграцию и информационный обмен между автоматизированными системами подразделений «Почты России» и внешних поставщиков на разном уровне (почтовое отделение, почтамт, филиал); повысить скорость предоставления услуг, сократить среднее время обслуживания клиентов в почтовых отделениях.

Но перечисленные достижения не грань будущих возможностей «Почты Росси». Одним из следующих нововведений является развитие Глобальной системы мониторинга, которая создается для оценки сроков пересылки почтовых отправлений на основании контрольных писем, которые имитируют реальные почтовые потоки междунациональными почтовыми операторами. В каждом контрольном письме находится радиочастотный идентификатор (RFID), который автоматически регистрируется считывающими устройствами установленного в объектах почтовой связи оборудования. Передача данных с чипа (RFID - метки) на считывающее устройство осуществляется посредством радиоволн. Фиксируют чипы или метки в контрольных письмах в процессе обработки почты специальные рамки, которые состоят из активного элемента, посылающего запрос на чип или метку, и приемника, получающего ответ. «Почта России» уже протестировала систему RFID на международных отправлениях в 2014 году. С помощью этой инновации национальный почтовый оператор получил возможность усилить контроль прохождения входящей международной корреспонденции на пути прохождения всех этапов доставки. Отслеживание корреспонденции по RFID-меткам показало на практике свою эффективность, поэтому в перспективе развития стоит ее распространение на внутрироссийские отправления [6]. Это позволит более тщательно отслеживать прохождение почты по маршрутам, повысить сохранность почтовых отправлений и улучшить сроки их доставки. Внедрение Глобальной системы мониторинга внутри страны позволит выявлять причины задержки почтовых отправлений, идентифицировать проблемные участки и оптимизировать логистическую схему почтовых маршрутов.

Другим масштабным перспективным направлением развития «Почты России» является создание Единой почтовой электронной системы оператора универсальной почтовой связи, которая будет обеспечивать юридически значимый электронный документооборот между государственными, муниципальными органами и физическими и юридическими лицами [2]. Суть создания такой системы заключается в том, что регистрируясь в единой электронной почтовой системе, пользователь (физическое или юридическое лицо) получает официальный адрес электронной почты, фактически представляющий собой электронный абонентский ящик. Аналогичные сервисы функционируют в ряде зарубежных почтовых служб (Италия (Postal Registered electronic Mail), Франция (электронные почтовые адреса «laposte.net»), Германии (De-mail – государственная электронная почтовая система), Швейцарии (Incamail) и др.).

В настоящее время проделана значительная работа по развитию и внедрению информационных технологий в «Почте России». Поэтому необходимо продолжать достигать поставленные цели, а именно, сделать «Почту России» современным и эффективным предприятием с высоким качеством сервиса, доказать, что она может быть прибыльной и самоокупаемой, сохраняя при этом социальную функцию обеспечения населения базовыми услугами почтовой связи.

Литература:

1. Федеральный закон от 17.07.1999 N 176-ФЗ (ред. от 06.12.2011) «О почтовой связи». [Электронный ресурс] //http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_6719/

2. Официальный сайт Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации «Концепция развития почтовой связи в Российской Федерации на период до 2020 года». [Электронный ресурс] //http://minsvyaz.ru/uploaded/files/kontseptsiya-pochtovoj-svyazi.pdf

3. Официальный сайт ФГУП «Почта России». [Электронный ресурс] //http://www.russianpost.ru/rp/company/ru/home/info

4. Официальный сайт Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации «Стратегия развития ФГУП «Почта России» на период до 2018 года». [Электронный ресурс] //http://minsvyaz.ru/ru/documents/4518/

5. Официальный сайт ФГУП «Почта России». [Электронный ресурс] //http://fc.russianpost.ru/Download/AboutRussianPost/russianpost_ann_report2014.pdf

6. ТАСС Информационное агентство России. Статья «Почта России» будет отслеживать посылки с помощью радиочастотных идентификаторов». [Электронный ресурс] //http://www.online812.ru/2014/04/24/016/

Л.Б. Бузюков, О.Б. Петрова

ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ – ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПРОФИЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН УЧЕБНОГО ПЛАНА ПО ФГОС ВО 3+

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А.Бонч-Бруевича, Санкт-Петербург, Россия

Ключевые слова: федеральный государственный образовательный стандарт, компетентностный подход, профессионально-специализированные компетенции, профильные дисциплины учебного плана, лабораторный практикум.

Рассматриваются особенности ФГОС 3+ по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Рассматривается переход к новой образовательной парадигме, как к методу решения подготовки высококвалифицированных специалистов на современном этапе. Обсуждается подход к формированию рабочих учебных планов для стандартов третьего поколения и поколения 3+. Рассматривается формирование набора компетенций с учетом направленности (профилизации) подготовки. Обсуждается формирование профильных дисциплин рабочего учебного плана. Приводятся предложения по использованию программного обеспечения для реализации лабораторных практикумов.

L.B. Buziukov, O.B. Petrova

SOFTWARE ENGINEERING – IMPLEMENTATION PROBLEMS OF LABORATORY TRAINING PROFILE DISCIPLINE OF THE CURRICULUM FOR FEDERAL STATE EDUCATION STANDART 3+

Bonch-Bruevich Saint Petersburg State University of Telecommunications

Keywords: federal state educational standard, competence approach, professional and specialized competencies, core subjects of the curriculum, laboratory practice.

Discusses the features of the Federal State Education Standard 3+ in the direction of training 09.03.04 Software engineering.Considers the transition to a new educational paradigm, as a method of solving the preparation of highly qualified specialists at the present time. An approach to the formation of working curricula for the third generation standards and standarts 3+ discussed. Discusses the formation of a set of competency with the consideration of orientation

(profiling) training. Considers the formation of the core disciplines in working curriculum. Some proposals of using the software in the laboratory practical are given.

В марте 2015 года вышел приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (уровень бакалавриата)». Данный стандарт получил сокращенное наименование ФГОС 3+. В этом стандарте по отношению к предыдущему, ФГОС 3 (ноябрь 2009 г.), изменился не только код направления подготовки, но, как нам кажется, изменилась и парадигма образования - ведущий подход к выбору содержания, форм организации образования [1].

Российская система образования столкнулась с новыми реалиями, подкрепленными приказами Минобрнауки России. Происходит полномасштабный переход к новым федеральным стандартам - ФГОС 3+.

Переход к новой образовательной парадигме, в основе которой лежит понятие «компетентность», должен был решить проблему подготовки высококвалифицированных специалистов для современных предприятий. Именно предприятия определяют требования, предъявляемые к выпускникам технических вузов, формируют заказ на подготовку специалистов и тем самым определяют цель подготовки выпускников в вузе.

Что же мы имеем на деле.

Если раньше при разработке рабочих учебных планов (РУП) предлагались квалификационные модели, на основе которых происходило наполнение РУП соответствующими дисциплинами, то сегодня разработчики ФГОС ВПО используют в качестве отправной точки компетентностный подход, описывающий способности специалистов, их духовные ценности, готовность к различным ситуациям и обеспечивающий уровень профессиональной подготовки и социального существования личности в обществе.

Стандарты третьего поколения в качестве основы для разработки РУП предлагали структуру ООП бакалавра, определяющую, что в результате изучения базовой части цикла студент должен знать, уметь, владеть. Причем это подкреплялось перечнем дисциплин для разработки РУП. И занимала эта таблица четыре страницы текста.

В противовес ФГОС 3 стандарты поколения 3+ в качестве структуры программы бакалавриата предлагают лишь обязательное разделение ООП на три блока – дисциплины, практики, государственная итоговая аттестация, с указанием числа зачетных единиц каждого блока.

Свобода реализации дисциплин РУП по ФГОС 3+ полная и, по нашему мнению, запредельная. Главное, чтобы не были забыты философия, история, иностранный язык и безопасность жизнедеятельности. Остальное вытекает из набора компетенций стандарта и уровня компетентности разработчиков РУП.

При разработке программы бакалавриата ФГОС разрешает дополнить набор компетенций стандарта вузовскими компетенциями с учетом направленности образовательной программы на конкретные области знания и виды деятельности.

Это позволило нам ввести так называемые профильно-специализированные компетенции, а именно:

- знание современного состояния рынка программных продуктов;
- способность определять цели проектирования объектов профессиональной деятельности, критерии эффективности проектных решений, ограничения;
- знание типовых архитектур и шаблонов проектирования программного продукта;
- знание современных тенденций и методологий в разработке программного продукта;
- знание современных инструментальных и языковых средств разработки программного обеспечения;
- знание методов и программных средств тестирования программного продукта;

- способность участвовать в групповой разработке программного продукта с использованием специализированных программных продуктов.

Исходя из требований ФГОС 3+ по направлению 09.03.04 и направленности (профилизации) подготовки – разработка программного обеспечения инфокоммуникационных сетей и систем, был разработан рабочий учебный план подготовки бакалавров, обеспечивающий, по нашему мнению, усвоение всего набора компетенций.

При разработке рабочих программ дисциплин, обеспечивающих «программистскую» подготовку выпускников, остро встает вопрос наполнения лабораторного практикума и используемого программного обеспечения.

Рассмотрим данную проблему на примере базового курса «Технологии программирования».

Кафедра Программной инженерии и вычислительной техники нашего университета располагает лабораториями, использующими операционную систему Linux. Переход на Linux был вызван следующими причинами:

- поддержка работоспособности Windows и прикладного программного обеспечения занимает много времени;

- из-за регулярно возникающих «эпидемий» вирусов, принесенных студентами на флешках или полученных по сети, необходимо использовать антивирусные средства, требующие закупки лицензий;

- учебные материалы курса и результаты работы студентов удаляются бесконтрольно, и их приходится регулярно восстанавливать.

Переход на Linux в учебных лабораториях позволил разграничить права пользователей локальной сети, тем самым, была решена проблема порчи и несанкционированного изменения программного обеспечения студентами, организовано защищенное хранение учебных материалов студентов.

Каждый студент при поступлении на кафедру получает персональный аккаунт, предоставляющий ему сетевой ресурс для записи и чтения данных, при этом ограничиваются права доступа к кафедральному программному обеспечению и учебным материалам, предлагаемым преподавателями. Данные ресурсы доступны только для просмотра и исполнения.

При разработке базового курса «Технологии программирования» учитывалось, что, во-первых, курс охватит большое количество студентов, во-вторых, составной частью курса будет самостоятельная работа дома. Поэтому программное обеспечение для практикума должно быть доступно всем обучающимся и исполняемо в массовых десктопных операционных системах Linux, Windows, Mac OS X. Последняя система, как показывает опыт, достаточно часто используется студентами.

Условиям доступности и кроссплатформенности удовлетворяет свободное программное обеспечение, распространяемое на условиях лицензии GPL, LGPL. Также возможно использование коммерческого программного обеспечения, имеющего бесплатно распространяемые версии для обучения, но имеющие ограничения по функционалу или сроку использования.

Из групп программного обеспечения, используемого в технологическом курсе, должны быть представлены различные инструментальные средства разработки:

- языки программирования,
- сторонние библиотеки,
- интегрированные среды разработки,
- инструменты для документирования программного обеспечения,
- СУБД как средство для реализации более сложной структуры программного обеспечения,
- средства для управления разработкой.

В качестве языка программирования выбран C++ и пакет компиляторов gcc, что позволяет повторить пройденный на первом курсе материал по программированию (курс «Основы алгоритмизации и программирования»), построенный на базе C/C++, и дополнить знания студентов основами объектно-ориентированного программирования.

В качестве сторонней библиотеки выбрана библиотека классов Qt (некоммерческая версия на базе Qt 4), представляющая собой пример использования объектно-ориентированного подхода.

Для курса используются две среды: Code::Blocks и Qt Creator.

Code::Blocks - свободно распространяемая среда для разработки приложений на C/C++. Следует заметить, что в настоящий момент группа разработчиков активно совершенствуют этот инструмент. Последняя версия вышла в 2016 году.

В настоящий момент эта среда предоставляет стандартный набор функций по редактированию текста, компиляции и сборке проекта, отладке, подготовке документации. Набор функций расширяется за счет плагинов, причем кроме стандартных, включенных в дистрибутив, могут подключаться пользовательские. Также Code::Blocks предоставляет возможность создавать приложения с использованием различных библиотек: gtk+, wxWidgets, Qt, OpenGL и других. Для каждой библиотеки среда генерирует специальный шаблон приложения.

Qt Creator (бесплатная версия) позволяет создавать приложения на основе Qt, предоставляет средства визуального редактирования приложений (диалоговые окна, обработка сигналов).

В качестве СУБД была выбрана SQLite - реляционная кроссплатформенная СУБД, предназначенная для создания локальных баз данных приложений. Выбор СУБД связан с возможностями библиотеки Qt и удобством ее установки.

Библиотека включает в себя средства для взаимодействия приложений с базами данных, в т.ч. набор драйверов для наиболее популярных реляционных СУБД, но в бесплатную версию библиотеки могут входить в соответствии с лицензией только драйвера некоммерческих СУБД. По умолчанию в дистрибутиве Qt всегда присутствует библиотека SQLite.

Для документирования программного обеспечения применяются офисные приложения и специализированные графические редакторы. В качестве редактора диаграмм в курсе используется Dia - небольшой по объему, нетребовательный в установке кроссплатформенный и бесплатный.

Для знакомства с технологиями управления разработкой была выбрана система управления версиями Subversion. Это современная свободно распространяемая система, которая хранит данные централизовано. На каждую группу администратор создает отдельный репозиторий, внутри которого студенты создают свои подкаталоги и работают, не выходя за его пределы.

Поскольку местоположение репозитория известно, преподаватель может легко проконтролировать состояние репозитория каждой группы и каждого студента.

В перспективе, библиотека Qt может быть заменена на wxWidgets, которая может быть использована для создания приложения в Code::Blocks, а разработку документации можно вести на базе системы автоматической генерации Doxygen, с которой умеют взаимодействовать последние версии Code::Blocks.

Данный подход используется и при наполнении лабораторных практикумов ряда других базовых дисциплин, таких, например, как объектно-ориентированное программирование, программное проектирование элементов вычислительных систем, базы данных.

Студенты имеют возможность знакомиться с другими классами операционных систем, со свободно распространяемыми программными продуктами в противовес стандартно используемому лицензионному программному обеспечению.

Литература:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (уровень бакалавриата). Утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 229, М., 2015.

С.В. Бураков, П.В. Лобзенко

РАЗРАБОТКА КЛИЕНТСКОЙ БАЗЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА КОМПАНИИ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: реляционные базы данных, данные, технологии ADO, доступ к данным, приложения в Delphi.

Описано решение задачи создания приложений в DELPHI-7 для реализации специализированных баз данных предприятий. Показана возможность использования реляционной СУБД Access посредством технологии доступа к данным ADO (ActiveX Data Objects)……

S.V. Burakov, P.V.Lobzenko

DEVELOPMENT OF CLIENT BASE OF TECHNICAL DEPARTMENT OF THE COMPANY

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Key words: relational databases, data, ADO technologies, data access, Delphi applications.

The development of DELPHI-7 applications for companies' specialised database is described. The possibility to apply Access relational database with ADO (ActiveX Data Objects) data access technology is demonstrated.

В настоящее время большинство компаний IT направления уделяют основное внимание работе с клиентами. Традиционно, особенно в непростые времена кризиса, имеет место совмещение функций в отделах организаций. Поэтому, зачастую, технические отделы напрямую связаны с заказчиками оборудования, программного обеспечения и услуг. В связи с этим возникает потребность в централизованной базе данных, где работники отдела могли бы «вести» своих клиентов.

В настоящее время существует множество различного рода баз данных (БД), позволяющих удовлетворить самые изысканные запросы [1, 2, 3]. Они охватывают инструменты для разработки БД от mysql до Microsoft Access. Основными их недостатками являются большая дороговизна с учетом того, что при адаптации продукта к конкретной компании далеко не все функции (входящие в стоимость!) используются, а также зачастую остаются открытыми вопросы безопасности информации, возникающие при администрировании БД, расположенных на удаленных серверах.

В статье представлена база данных, разработанная в Microsoft Access с интерфейсной управляющей оболочкой, составленной в Delphi -7 [4]. Это позволило максимально снизить

стоимость разработки, учитывая, что Microsoft Access входит в пакет офисных программ и является предустановленным ПО.

В основе разработки лежит технология ADO [5] , обеспечивающая стандартное обращение к реляционным структурам данных от Microsoft. Особенностями кода программы, при этом, относящимися к активации форм является обращение к полям таблиц следующим образом: DataModule1.ADOTable01.Active:=True.

Программное обеспечение (ПО) создавалось в два важных этапа – это процесс проектирования БД и процесс создания управляющей оболочки с пользовательским интерфейсом.

Логическая модель данных в СУБД Access не привязывается к конкретной среде разработки и, соответственно, не отвечает за такое понятие как нормализация отношений. Нормализация отношений – это набор правил, которые позволяют привести логическую модель в физическую. Как минимум все сущности, они же таблицы, в базе были приведены к третьей нормальной форме.

Разработанная база с пользовательским интерфейсом представляет собой законченный программный продукт, не требующей сложной установки.

Интерфейс основного окна программы является интуитивно понятным и удобным (рис. 1).

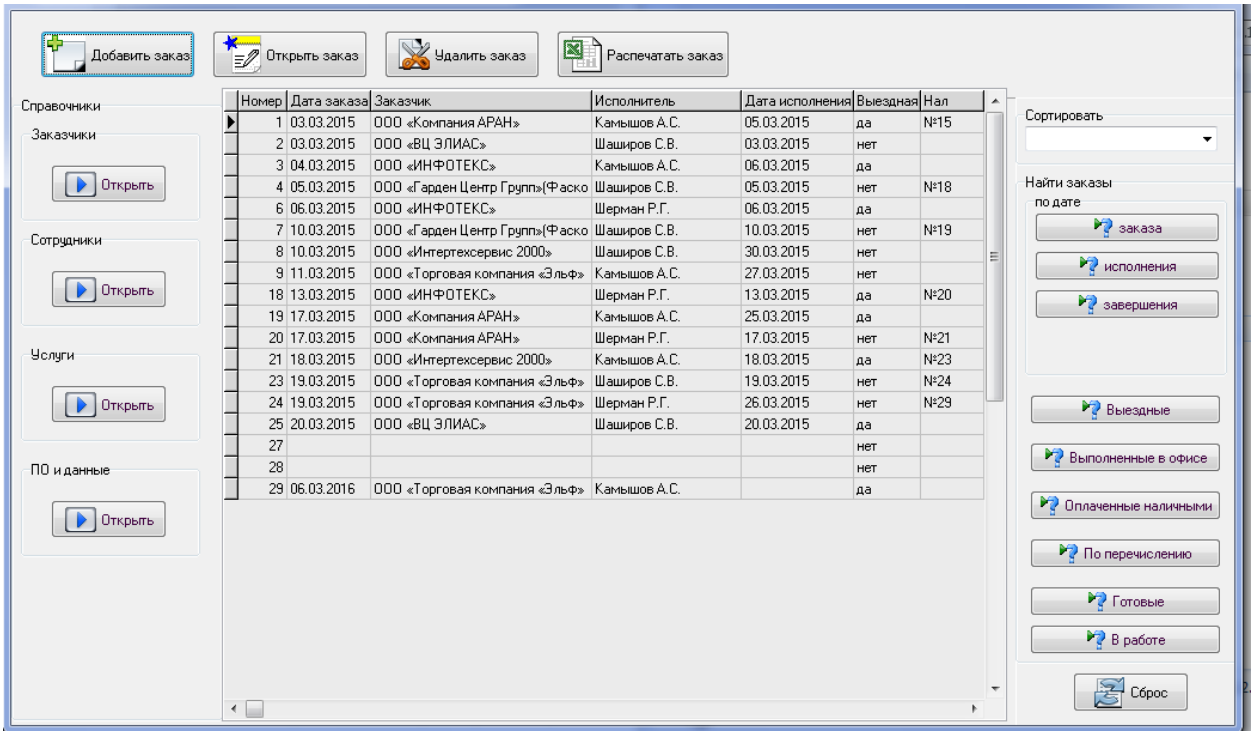


Рисунок 1- Интерфейс основного окна базы клиентов

Таким образом, разработанная база клиентов характеризуется следующими преимуществами:

1. Сравнительно малая стоимость создания и сопровождения.
2. Полная реализация базовых задач технического отдела.
3. Интуитивно понятный, информативный и удобный, а главное, привычный интерфейс, не требующий отдельного обучения использованию.
4. Надежную защищенность данных, т.к. не требует их обмена с сервером, находящимся за пределами компании.
5. Простота и удобство в эксплуатации и сопровождении.

……

Литература:

1. http://webadequate.ru/rabota-s-bd-mysql/21-sozdanie-bazy-dannyh-mysql.html.
2. http://mitriydenisov.com/php-mysql/php-basics/database.html.
3. http://office.microsoft.com/ru-ru/access-help/HP005187442.aspx.

4. Фаронов В. Программирование баз данных в Delphi 7. Учебный курс. – СПб.: Питер, 2006. – 459 с.
5. Харрингтон Дж. Проектирование реляционных баз данных. Просто и доступно, 2005.-239 с.

***Е.В. Буйдинов, Т.А. Кузовкова**

ОБОСНОВАНИЕ ФАКТОРОВ И МОДЕЛИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЛИКА СИСТЕМЫ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ

Московский технический университет связи и информатики, г. Москва, Россия
***** Государственное предприятие космической связи, г. Москва, Россия

Ключевые слова: Факторы, потенциал, обобщающий и интегральный индекс потенциала, синергетический эффект, облик системы спутниковой связи, методы построения интегральных показателей, коэффициент эффективности вариантов построения.

Аннотация: Для обоснования выбора обоснования выбора эффективного варианта облика системы спутниковой связи с учетом комплекса факторов и синергетического эффекта предлагается модель интегральной оценки рыночного, технического и социально-экономического потенциала эффективности спутниковой связи. Данная модель основана на принципах построения комплексных показателей и экспертного опроса эффективности вариантов построения спутниковой связи по системе частных показателей, входящих в обобщающие индексы, с учетом целесообразности их введения в модель и оценкой значимости.

***E.V. Boudinov, T.A. Kuzovkova**

TO STUDY THE FACTORS AND THE MODEL OF INTEGRAL ESTIMATION OF EFFECTIVENESS OF THE APPEARANCE OF THE SATELLITE COMMUNICATION SYSTEM

Moscow technical university of communications and informatics, Moscow, Russia
* State-owned enterprise space communications, Moscow, Russia

Key words: Factors, potential, and generalizing the integral index of potential synergies, the appearance of satellite communication systems, methods of construction of integrated indicators, the coefficient of efficiency of variants of construction.

Abstract: Abstract: To justify choice justify the choice of effective variants of the appearance of satellite communication systems taking into account complex factors and synergistic effect, it is proposed a model for integral evaluation of market, technical and socio-economic efficiency potential of satellite communications. This model is based on the principles of construction of complex indicators and expert survey of the effectiveness of options for building the satellite communication system of private indicators included in summary indexes, taking into account the feasibility of their introduction into the model and assessing the value.

Для принятия адекватных управленческих решений по формированию облика спутниковой связи необходима разработка методического инструментария обоснования

выбора эффективного варианта с учетом комплекса факторов и синергетического эффекта. При этом следует учесть, что большинство сравниваемых показателей вариантов построения систем спутниковой связи не имеют количественного выражения или отсутствуют в виде статистических или выборочных данных [2]. Решение задачи выбора наиболее оптимального варианта построения системы спутниковой связи связано с необходимостью разработки методики комплексной оценки воздействия множества факторов, условий и рисков функционирования орбитальной группировки и методов их количественного измерения.

Зависимость стратегии развития спутниковой связи на основе новых технологий, в том числе с использованием новых диапазонов частот и высокоэллиптических орбит, от множества факторов социально-экономического, технического и политического характера, а также присутствующие в рыночной среде неопределенность и инвариантность поведения потребителей диктуют необходимость применения интегральных оценок эффективности. Практически единственным способом количественной оценки множества показателей, входящих в интегральную оценку, является метод экспертной оценки, позволяющий выраженные в баллах мнения экспертов подвергать математическим операциям и получать достаточно достоверные количественные оценки.

В условиях конкуренции различных видов проводной и беспроводной связи, имеющих различную эффективность по множеству параметров, сущность категории эффективности систем и обликов построения спутниковой связи следует рассматривать как многопараметрический и многофакторный процесс качественного изменения рыночного производства услуг на основе применения уникальных технологий, систем и оборудования спутниковой связи [1, 4].

Эффективность различных систем и обликов построения спутниковой связи в России и за рубежом определяются целым рядом факторов, которые можно разделить на четыре группы (рисунок 1). В каждой группе факторов присутствуют как объективные, так и субъективные факторы и условия эффективного функционирования спутниковой связи. Объективные факторы охватывают внешнюю среду деятельности операторов спутниковой связи, субъективные – внутреннюю среду рыночного пространства.

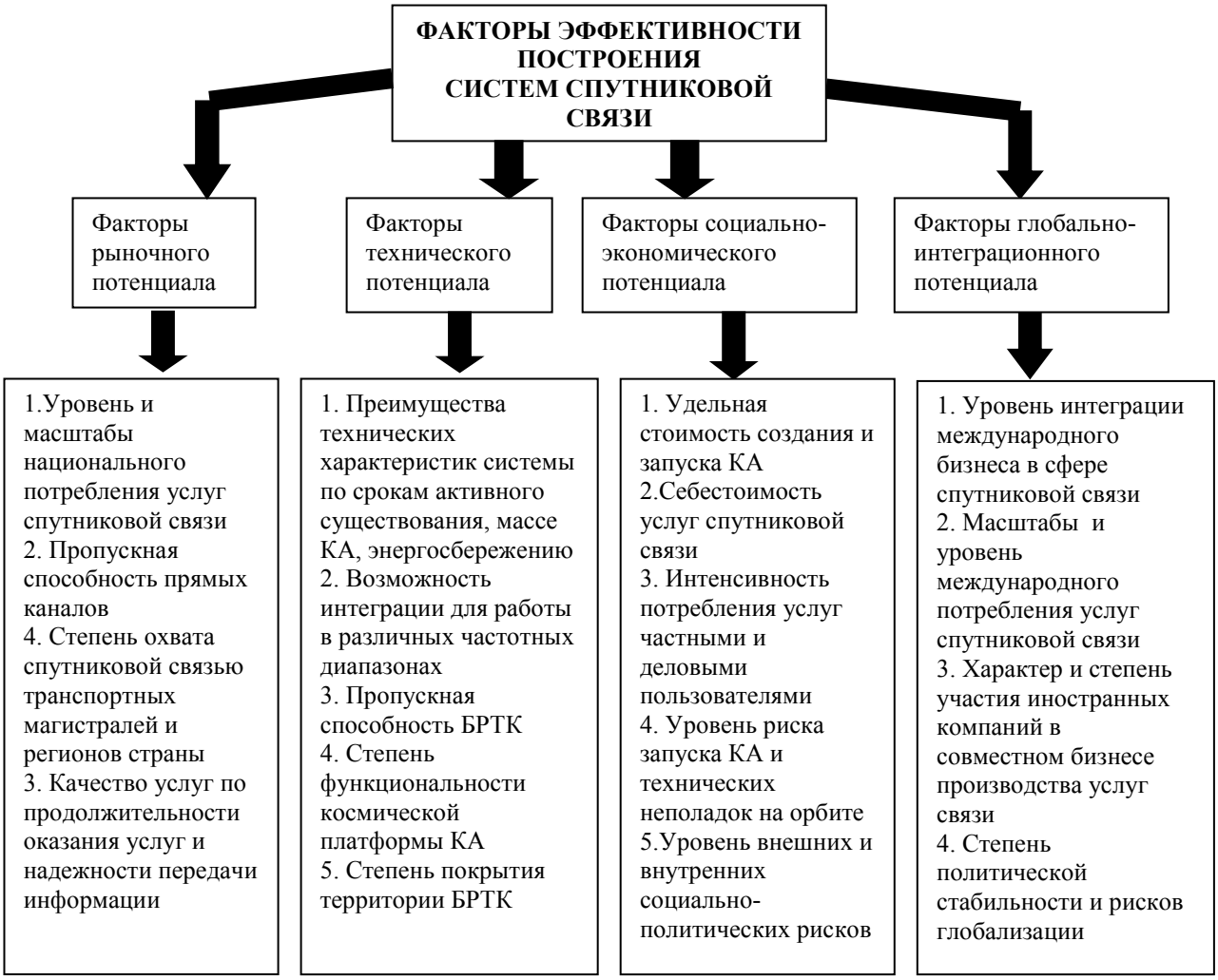


Рисунок 1. Комплекс факторов эффективности построения систем спутниковой связи

Применение уникальных технологий, систем и оборудования спутниковой связи способствует переходу к более совершенному состоянию производства и потребления инфокоммуникационных услуг по организационно-экономическим и рыночно-технологическим параметрам. Эффект от применения различных систем и обликов построения спутниковой связи с использованием КА на высокоэллиптических орбитах имеет *синергетический характер* и определяется совместным результатом реализации рыночного, технического, социально-экономического и глобально-интеграционного потенциалов данных систем.

Понимание потенциала как проявление возможности достижения более высоких показателей, чем уже достигнуты, подходит для решения задачи выбора эффективного варианта формирования облика системы спутниковой связи с точки зрения реализации ее потенциальных возможностей по повышению спектра, качества и прогрессивности инфокоммуникационных услуг и обеспечению сбалансированности уровня их потребления по регионам страны, включая труднодоступные регионы и Арктическую зону.

В распоряжении современной теории и практики экономического анализа имеется достаточно разработанный аналитический инструментарий формирования комплексных оценок [6, 13, 14, 33]. Для получения обобщающих комплексных оценок можно принять различные методы сведения различных показателей (по сущности, единицам измерения и охвата территории, методам расчета) в единый интегральный показатель.

Если рассматриваются варианты построения систем спутниковой связи, которые ориентированы на российский рынок, то модель интегральной оценки эффективности может ограничиться факторами первых трех потенциалов: рыночном, техническом и социально-экономическом, и базироваться на трех блоках обобщающих оценок (рис 2).

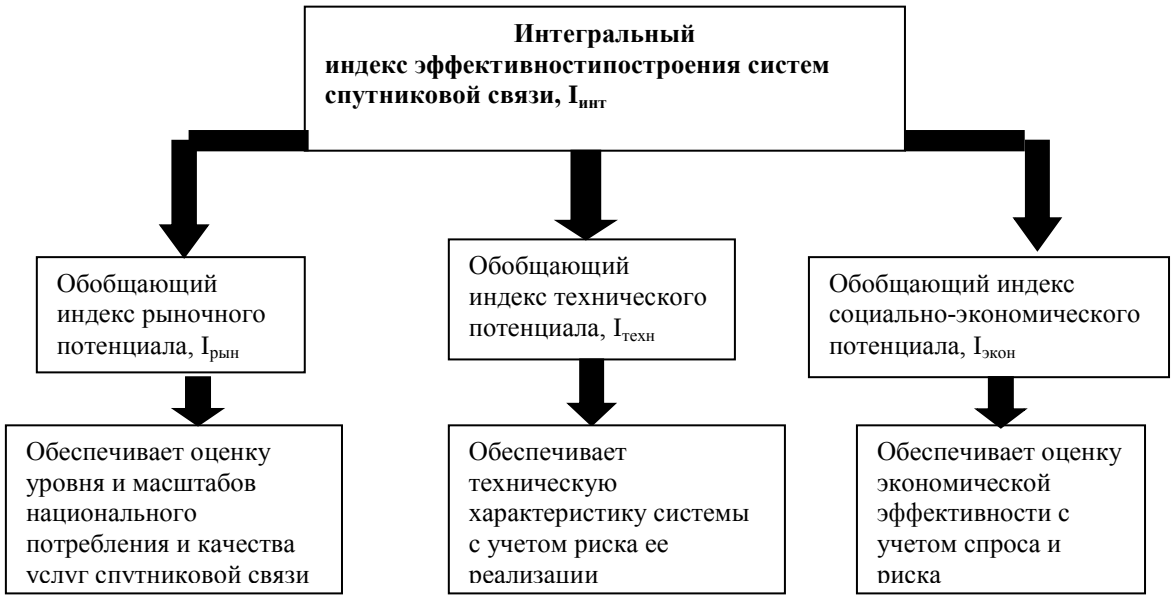


Рисунок 2. Модель интегральной оценки эффективности построения систем спутниковой связи

При разработке системы интегральной оценки эффективности построения систем спутниковой связи важное значение имеет выбор ключевых показателей эффективности, с одной стороны, отражающих потенциальные рыночные, технические и социально-экономические возможности функционирования системы спутниковой связи, с другой стороны – степень обобщения оценок и охвата тех или иных аспектов эффективности вариантов формирования облика системы спутниковой связи.

В состав модели интегральной оценки эффективности построения входят: интегральный индекс эффективности построения систем спутниковой связи ($I_{ИНТ}$), обобщающие индексы рыночного потенциала ($I_{РЫН}$), технического потенциала ($I_{ТЕХН}$), социально-экономического потенциала ($I_{ЭКОН}$), рассчитываемые по совокупности наиболее значимых частных показателей.

Для измерения обобщающего индекса рыночного потенциала можно использовать показатели, характеризующие рыночный потенциал услуг спутниковой связи на территории Российской Федерации с выделением зон основных транспортных магистралей и густонаселенных районов РФ, Акватории Северного ледовитого океана и морей, Арктической зоны РФ, по степени востребованности конкретной услуги в указанной зоне обслуживания.

Для измерения обобщающего индекса технического потенциала целесообразно применять показатели, характеризующие инновационность варианта системы спутниковой связи, космического сегмента и наземной инфраструктуры связи и управления космическими аппаратами (КА), создаваемого абонентского оборудования по степени новизны применяемых решений и технологий, а также риски реализуемости системы и ее компонентов.

Оценка обобщающего индекса социально-экономического потенциала может производиться с помощью показателей удельной стоимости системы, себестоимости услуг, обеспечения потребностей в услугах связи госзаказчиков (спецпотребителей) на территории страны и в Арктической зоне. В условиях активизации процессов

информатизации и необходимости освоения новых источников природных ресурсов важное значение приобретают показатели степени влияния внедрения услуг спутниковой связи на рост доступности сети Интернет и снижение цифрового разрыва на территории России и в Арктической зоне, на освоение природных ресурсов, развитие производства и рост ВВП.

Модель интегрального показателя эффективности систем спутниковой связи строится в соответствии с методами экономического анализа и построения комплексных оценок по формулам средних (арифметической, геометрической) и расстояний на основе результатов экспертного опроса эффективности вариантов построения спутниковой связи по системе частных показателей, входящих в обобщающие индексы, с учетом целесообразности их введения в модель и оценкой значимости частных и обобщающих показателей [1, 3].

Модель интегрального показателя эффективности систем спутниковой связи на основе экспертных оценок частных показателей по формулам средней арифметической простой и взвешенной имеет вид:

$$П_{ИНТ} = \Sigma Пi / n; \quad П_{ИНТ} = \Sigma Пi \cdot di / n; \quad П_{ОБОБ} = \Sigma (Пj \cdot dj) / m \qquad (1)$$

где $П_{ИНТ}$ - интегральный показатель эффективности построения; Пi – i–-тый обобщающий показатель; di – значимость i–того обобщающего показателя; n – количество обобщающих показателей; $П_{ОБОБ}$ - обобщающие показатели рыночного, технического, социально-экономического потенциала; Пj – j–тый частный показатель; dj – значимость i–того частного показателя; m – количество j –тых частных показателей.

Если применить прием расчета обобщающих и частных показателей в относительных единицах (например, относительно средней по совокупности частных показателей), то рассчитывается интегральный индекс эффективности построения систем спутниковой связи на основе средней геометрической взвешенной:

$$I_{ИНТ} = \sqrt[n]{П(I_i \cdot d_i)}, \quad I_{ОБОБ} = \sqrt[m]{П(I_j \cdot d_j)}, \qquad (2)$$

√ где $I_{ИНТ}$ - интегральный индекс эффективности построения систем спутниковой связи; *Ii* – i–тый обобщающий индекс; *di* – значимость i–того обобщающего индекса; n – количество обобщающих индексов; *Ij* - j –тый частный индекс m – количество j –тых частных индексов.

Модель интегрального индекса эффективности построения систем спутниковой связи по методу расстояний строится с помощью трех обобщающих показателей эффективности на основе относительных величин и имеет вид:

$$I_{ИНТ} = \sqrt{I^2_{РЫН} \cdot 1/3 + I^2_{ТЕХН} \cdot 1/3 + I^2_{ЭКОН} \cdot 1/3}, \qquad I_{ОБОБ} = \sqrt{\sum_{j=1}^{m} I_j^2 \cdot d_j}, \qquad (3)$$

где $I_{РЫН}$, $I_{ТЕХН}$, $I_{ЭКОН}$ - обобщающие индексы рыночного, технического, социально-экономического потенциала; d_i – значимость *i*–того обобщающего показателя (обобщающего индекса); I_j - *j*–тый частный индекс; *m* – количество *j*–тых частных индексов (по рыночному потенциалу число частных показателей равно 13; по техническому потенциалу – 11; по социально-экономическому – 10).

Достоинство применения модели интегральной оценки эффективности для обоснования оптимального варианта построения системы спутниковой связи состоит в возможности учета и количественного измерения воздействия множества факторов, условий и рисков на эффективность, то есть оценить синергетический эффект, что качественно отличается от применения традиционных методов стоимостной оценки эффективности инвестиций.

Литература

1. Аджемов А.С., Буйдинов Е.В., Кузовков Д.В. Применение экспертно-квалиметрического метода для обоснования выбора эффективных инноваций в спутниковой связи // Электросвязь, 2015, № 1. – С. 27-30

2. Кузовков Д.В., Тураева Т.В. Экономическая оценка эффективности инвестиций и инноваций в инфокоммуникациях / Под ред. проф. Т.А. Кузовковой . –М.: ООО «ИД Медиа Паблишер», 2013. – 250 с.

3. Литвак Б.Г. Экспертные технологии в управлении: Учебное пособие. – М.: Дело, 2004. – 400 с.

4. Стратегия развития ФГУП «Космическая связь» на 2011-2015 годы и на период до 2020 г. – М.: ГП КС, 2013. – 278 с.

Е.В. Букрина

КОНЦЕПЦИЯ САМООБУЧАЮЩЕЙСЯ ОРГАНИЗАЦИИ КАК ОСНОВА КОРПОРАТИВНОГО РАЗВИТИЯ ПЕРСОНАЛА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ОПЕРАТОРА

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
в г. Екатеринбурге, Россия

Ключевые слова: самообучающаяся организация, интеллектуальный потенциал, система повышения квалификации, корпоративная система обучения персоналом, телекоммуникационный оператор, корпоративный университет.

В статье рассматривается применение концепции самообучающейся организации как средства перехода от традиционной системы повышения квалификации персонала к системе корпоративного развития телекоммуникационного оператора. Приведены варианты организации корпоративных систем обучения ведущих телекоммуникационных операторов, описаны мероприятия по их реализации.

Y.V. Boukrina

SELF-LEARNING ORGANIZATION CONCEPT AS BASIS OF CORPORATE PERSONNEL DEVELOPMENT OF TELECOMMUNICATION OPERATOR

Urals Technical Institute of Communications and Informatics
a branch of Siberian State University of Telecommunications and Informatics,
Yekaterinburg, Russia

Key words: self-learning organization, intellectual potential, personnel development system, corporate personnel development system, telecommunication operator, corporate university.

The paper treats application of the self-learning organization concept as a means of transferring from conventional personnel development system to that of corporate telecommunication operator development. Presented are versions how to arrange corporate personnel development of the leading telecommunications operators, discussed are the events how they have been implemented.

Отрасль телекоммуникационных и информационных технологий является интенсивно развивающейся и высокодоходной составной частью инфраструктуры экономики России, дальнейшее развитие которой, направленное на создание инфокоммуникационных сетей, позволит сформировать технологическую основу новой информационной экономики. В свою очередь, развитие отрасли представляет собой

сложную наукоемкую задачу, затрагивающую множество организационных и технологических аспектов телекоммуникаций, а также включающую в себя вопросы экономики и управления. В связи с этим для сохранения конкурентоспособности телекоммуникационным операторам необходимо постоянно развивать и наращивать интеллектуальный потенциал своих сотрудников посредством перехода от традиционной системы повышения квалификации к системе корпоративного развития на базе концепции самообучающейся организации.

Концепция самообучения организации основывается на формировании и внедрении системного мышления у членов подобной организации. В основе идеи самообучающейся организации лежит подход, предполагающий, что каждая организация должна постоянно учиться. Под обучением понимается не обязательные курсы повышения квалификации, а постоянное совершенствование, как каждого сотрудника, так и всей организации, как единого целого.

В 1990 году П. Сенге положил начало зарождения обучающихся организаций организацией (**learning organization),** опубликовав работу «Пятая дисциплина». В книге были изложены пять основных понятий, которые нужны организации и ее сотрудникам, чтобы стать обучающейся: личное мастерство, создание общего видения, командное обучение, когнитивные модели, системное мышление.

П. Сенге определяет обучающуюся организацию как место, «в котором люди постоянно расширяют свои возможности создания результатов, к которым они на самом деле стремятся, в котором взращиваются новые широкомасштабные способы мышления, в котором люди постоянно учатся тому, как учиться вместе» [2].

Появление первых самообучающихся организаций было обусловлено несколькими причинами: во-первых, информационно-техническая революция; во-вторых, глобализация бизнеса крупных компаний; в-третьих, применение новых методов стратегического планирования.

На практике идею самообучающейся организации стали активно использовать в 1990-е годы крупные зарубежные компании: Motorolla, Ford, Shell, Intel, Chrysler, Dupont, General Electric, Hewlett-Packard, Mitsubishi Electric, Toyota, Xerox, а затем, значительно позднее, подобная модель стала появляться и в отечественных компаниях, в том числе в деятельности телекоммуникационных операторов.

Телекоммуникационный оператор ПАО «Мобильные ТелеСистемы» (МТС) является крупнейшим оператором мобильной связи в России и странах СНГ и входит в десятку крупнейших сотовых операторов в мире по размеру абонентской базе и рыночной капитализации. Организацию деятельности сотрудников осуществляют менеджеры по персоналу. Одним из основных направлений деятельности HR-менеджеров является формирование корпоративной системы обучения и развития, которая основывается на концепции самообучающейся организации.

Для приобретения и постоянного развития компетенций сотрудников в ПАО «МТС» создан Корпоративный университет – это новая форма подготовки персонала, которая имеет не только прикладной характер, но и стратегический, связанный с бизнес-заданиями.

Корпоративный университет имеет более широкие цели, чем просто система подготовки персонала. Эти цели направлены на обеспечение соответствия программ обучения бизнес-заданиям, на развитие компетенций сотрудников, на формирование корпоративной культуры компании, оценки эффективности персонала и инвестиций, вложенных в персонал [3].

Кардинальное отличие Корпоративного университета от штатного тренинг-центра в том, что он может развивать всех сотрудников компании, организовывать обучение именно по тем направлениям и в таких масштабах, которые потребуются, т.е. университет не только предлагает программы обучения, но и выявляет потребность в обучении в рамках всей организации.

Huawei Technologies Co Ltd – мультинациональная компания, ведущий производитель и поставщик решений в области информации и телекоммуникаций. Научно-исследовательские центры компании находятся по всему миру. Почти половина сотрудников трудиться в секторе научно-исследовательской деятельности.

Одним из основных факторов конкурентоспособности Huawei Technologies Co Ltd является непрерывное повышение уровня компетенций сотрудников. В компании организован корпоративный учебный центр, который оказывает консалтинговые услуги, связанные с повышением квалификации собственных специалистов и специалистов, работающих в отрасли связи. Одним из основных направлений деятельности центра является оценка и развитие технических компетенций персонала систем связи и инфокоммуникационных технологий.

Проект по оценке и развитию компетенций включает в себя следующие этапы:

1) сбор информации и анализ потребностей к уровню компетенций сотрудников своей компании или компании-заказчика услуги, формирование рабочих групп;

2) моделирование компетенций – определение набора компетенций для каждой группы в зависимости от рабочих обязанностей;

3) оценка имеющихся компетенций и анализ пробелов – с использованием подробного анкетирования сотрудников, теоретических и практических тестов определяются пробелы в знаниях по отношению к требуемым уровням;

4) разработка плана развития компетенций (обучения);

5) развитие компетенций (обучения) – обучение сотрудников в соответствии с планом, разработанным на предыдущем этапе;

6) сертификация компетенций – проводится на основе комплексных тестов на знание технологий, наличие навыков работы с программными системами и оборудованием, знание порядка организации бизнес-процессов.

По итогам прохождения этапов определяется: соответствие сотрудника занимаемой должности, ранжирование сотрудников, формирование кадрового резерва для развития новых направлений, выделение технических экспертов по новым направлениям, перераспределение обязанностей, направления дальнейшего развития компетенций для каждого сотрудника.

Для реализации подобных мероприятий формируются специальные учебные программы, нацеленные на решение определенных задач и подстроенные под существующий уровень знаний конкретных людей. Это позволяет достигнуть максимального эффекта роста профессиональных компетенций за минимальное время.

При проведении учебных программ используются, как традиционные методы обучения (лекции, работа с документацией, практика в лабораториях на реальном оборудовании), так и методы удаленного обучения:

- электронные мультимедийные курсы (Web Based Training – WBT);
- система удаленного присутствия (Telepresence);
- вебинары (Live Virtual Classroom – LVC) – онлайн-семинар, лекция, курс, презентация, организованный при помощи web-технологий в режиме прямой трансляции, Каждый участник находится у своего компьютера, вне зависимости от географии и месторасположения;
- система удаленного доступа к лабораторному оборудованию (E-LAB);
- симуляторы оборудования [4].

Таким образом, наличие Корпоративного университета и учебных центров позволяет операторам осуществлять переход от традиционной системы повышения квалификации к системе корпоративного развития на базе концепции самообучающейся организации, что в свою очередь, позволяет повысить уровень компетенций и эффективность деятельности сотрудников.

Литература:

1. Дейнека А.В. Управление персоналом организации. – М.: Дашков и К, 2014. – 288 с.

2. П. Сенге. Пятая дисциплина. Искусство и практика обучающейся организации. – М.: Бизнес-Олимп, 2009. – 448 с.

3. Методическое пособие «Примеры целей и развивающих действий для модели компетенций группы МТС». Приложение к регламенту процесса «Оценка эффективности деятельности персонала» – 88 с.

4. Учебный центр Хуавэй [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Москва [2016]. Режим доступа: http://rtc.huawei.ru/. – Загл. с экрана.

И.С. Варчук, П.В. Лобзенко

ОПТИМИЗАЦИЯ IT-ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ПОСРЕДСТВОМ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ВИРТУАЛИЗАЦИИ СЕРВЕРОВ И РАБОЧИХ СТОЛОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: технологии связи, виртуальные сети, адресация узлов сети, межсетевое взаимодействие, виртуальные рабочие столы.

Описано создание виртуальной частной вычислительной сети с использованием технологии виртуализации серверов и рабочих столов. Рассмотрены особенности межсетевого взаимодействия и экранирования, а также использования VPN-шлюзов для защиты информации при низком качестве связи ……

I.S. Varchuk, P.V. Lobzenko

OPTIMIZATION OF IT-INFRASTRUKTURY OF THE ENTERPRISE BY MEANS OF INTRODUCTION OF SYSTEM OF VIRTUALIZATION OF SERVERS AND DESKTOPS OF USERS

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: technologies of communication, virtual networks, addressing of knots of a network, gateway interaction, virtual desktops.

Creation of the virtual private computer network with use of technology of virtualization of servers and desktops is described. Features of gateway interaction and shielding, and also use of VPN locks for information security at poor quality of communication are considered … …

В статье рассмотрена виртуальная частная сеть (виртуальные серверы и виртуальные рабочие столы пользователей) [1]. Она представляет собой совокупность сетей и отдельных компьютеров (как правило, территориально удаленных), соединенных между собой обособленным защищенным каналом, работающим

«поверх» различных сетевых протоколов в произвольных гетерогенных сетевых средах.

Службы удаленных рабочих столов включают инфраструктуру виртуальных рабочих столов (Virtual Desktop Infrastructure), рабочие столы на основе сеансов и приложений, предоставляя пользователям возможность работать в любом месте (рис. 1).

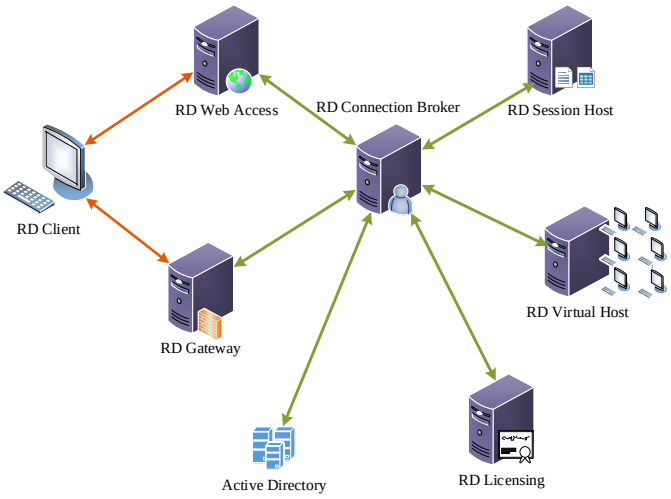


Рисунок 1- Схема взаимодействия компонентов Microsoft VDI

Виртуальной средой управляет гипервизор Microsoft Hyper-V. Функция Microsoft Hyper-V изначально создавалась на основе новой микроядерной архитектуры. На рисунке 2 показана архитектура Microsoft Server Hyper-V.

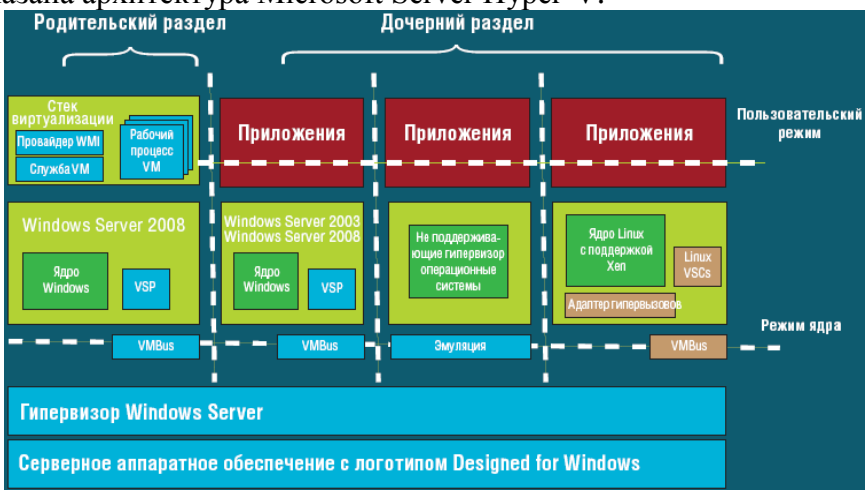


Рисунок 2- Архитектура Microsoft Server Hyper-V

Виртуальные устройства также поддерживают технологию Windows Server Virtualization, которая называется прогрессивным вводом - выводом (Enlightened I/O), для накопителей, сетевых и графических подсистем. Прогрессивный ввод - вывод – это специальная виртуальная реализация высокоуровневых протоколов, как, например, SCSI, для возможности работать с виртуальной шиной VMBus напрямую, что позволяет параллельно обрабатывать любые уровни эмуляции устройства. Это делает взаимодействие физической среды и виртуальной более эффективным, но взамен требует от гостевой операционной системы поддержки технологии прогрессивного ввода-вывода.

Таким образом, использование виртуализации серверов и рабочих столов пользователей обеспечивает:

a) консолидацию и унификацию IT-ресурсов предприятия: вычислительной мощности, средств хранения данных, учетных систем, информационных ресурсов, средств связи, а также средств управления ими;
b) повышение отказоустойчивости и эффективности информационной среды (ИС) за счет применения виртуализации;
c) стандартизацию топологий, применяемых технологий, структуры, протоколов локальной вычислительной сети (ЛВС) всех удаленных подразделений филиальной сети, применяемого программного обеспечения и форматов обмена данными;
d) объединение ЛВС всех удаленных подразделений филиальной сети и центрального офиса предприятия в единое информационное пространство для совместного доступа к консолидированным и унифицированным IT-ресурсам.

…….

Литература:

10. Браун Дж. Виртульные частные сети. - Лори: Москва, 2001.-508 с.
11. http://softobase.com/ru/video/ultra-vnc-upravlyaem-kompyuterom-na-rasstoyanii#.UyBRLPJy63k.

Н.А. Вернигорова, В.В. Кормильченко

ХАРАКТЕРИСТИКА ЧЕЛОВЕКА ТЕНЕВОЙ ЭКОНОМИКИ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННОМ МИРЕ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: теневая экономика, криминальная, фиктивная, параправовая, внеправовая экономика, человек экономический, человек криминальный, человек-жертва.

В статье на основе анализа теневой экономики, ее структуры раскрывается сущность ее субъектов: человека криминального и человека-жертвы.

N.A. Vernigorova, V.V. Kormilchenko

FEATURE MAN OF THE SHADOW ECONOMY IN A MATTER OF COMMUNICATIONS

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: shadow economy, crime, fictitious, parapanova, extra-legal economy, economic man, the man is a criminal of the victim.

In the article, based on the analysis of the shadow economy, its structure, the essence of its subjects: the person of the criminal and the victim.

Современная экономика, складывающаяся в современной инфокоммуникационной сфере является смешанной. Смешанная экономика - это рыночная экономика, в которой

активную роль играет государство. Она представляет собой сочетание частного и государственного секторов экономики, рынка и государственного регулирования, капиталистических тенденций и социализации жизни, носит многосекторный, многоукладный характер. Частная собственность, составляющая каркас рыночного хозяйства, сосуществует и взаимодействует в ней с государственной собственностью, собственностью неприбыльных организаций, коллективными и кооперативными формами собственности. Смешанная экономика отличается так же и тем, что в ней на всех уровнях (в отраслях, регионах, внутри страны, за рубежом) существуют, взаимодействуют и борются формальная (или «светлая») и неформальная (или «теневая») составляющие. Для начала необходимо разобраться, что же представляет каждая из них.

Все субъекты в формальной экономике действуют в рамках официальных законов, предписанных государством. Все экономические субъекты, выходящие за пределы правовых действий и скрывающиеся от официальных органов, относятся к неформальному сектору экономики.

Неформальный сектор экономики является частью национальной, мировой экономики и противопоставлен формальному сектору хозяйства. Легальный экономический сектор существует и действует в пределах хозяйственной деятельности субъектов, предопределяемых официальными органами государства или союза государств.

В конце 60-х гг. Кейт Харт совершил научное открытие в области экономики. Он впервые обосновал неформальную занятость во время полевых исследований. Обосновав определение неформальности, он подчеркивал, что «различие между формальными и неформальными возможностями дохода базируется на различии между работой за зарплату и самозанятостью». Исходя из этой противоположности внутри неформального сектора экономики, К. Харт составил определенные группы по гражданским доходам :

- формальные доходы, трансфертные платежи;
- законные неформальные доходы и частные трансфертные платежи (займы, подаяния нищим);
- незаконные неформальные доходы и трансферты (кража, воровство и т.п.).

Открытие К. Харта было незамедлительно распространено. После чего Харт сделал попытку выявить условия и причины возникновения и существования неформального сектора экономики, при этом остановившись на частных факторах.

В условиях глобализации, информатизации общества имеет место неформальное хозяйствование, масштабы которого представляют внушительные цифры от объемов ВВП национальных экономик. Например, В РФ 25-30%,в Италии 17%,в Чехии-18%,в Белоруссии – свыше 50 %.В РФ в теневой экономике задействовано около 30 млн. активного населения, а в развитых странах - около70%.

В рамках этих двух экономик трудится человек, обладающий сознанием и волей, от поведения которого зависит и сама экономика. Здесь необходимо рассматривать такое понятие, как « экономический человек».

«Экономический человек» - это общее понятие, представление о человеке как о рационально мыслящем субъекте, строящем свои планы и действия, исходя из принципа получения максимальной выгоды. Хотя подобного индивидуума в чистом виде можно встретить только в экономических моделях. Реальные люди в одних отношениях лучше экономического человека, а во многих других – хуже. Экономический человек способен всего лишь подчиняться законам, опасаясь наказания за их нарушение, и строго придерживаться условий сделки или договора, чтобы не повредить своей репутации. Однако он не таит злого умысла и не сопротивляется переменам.

Но что же вносит в понятие экономического человека теневая экономика?

«Человек экономический» является субъектом как формальной, так и неформальной экономики. Однако теневая экономика подразумевает функционирование в ней и новых видов субъектов, которых нет в «светлой» экономике. Для выявления этих

самых новых видов субъектов теневой экономики необходимо рассмотреть структуру теневой экономики. По свой структуре она включает :

1)черную (подпольную)экономику;

2)серую (неформальную) экономику;

3)вторую («беловоротничковую») экономику.

Можно дать и более развернутую характеристику. Так, первым весомым блоком теневой экономики необходимо назвать криминальный блок, куда входят: наркобизнес; незаконный оборот оружия; фальшивомонетничество; коррупция; контрабанда; рэкет; мошенничество; финансовые пирамиды; грабежи кражи; киллерство; компьютерные преступления; разбой. Вторым знаковым блоком выступает фиктивная экономика, которая включает: приписки; нецелевое и неэффективное использование бюджетных средств; хищения; лжебанкротства; механизации во внешней торговле, в страховании, кредитовании; скупка за бесценок приватизированных государственных активов. Третьим блоком теневой экономики является параправовая экономика, по своей форме и содержанию она законна, но имеет при себе наличие и проявление нарушения закона. Сюда относится: определенное уклонение от уплаты налогов, сборов, пошлин, используя пробелы в законах. Самый верхний блок занимает внеправовая экономика. Это экономическая деятельность, нарушающая права других хозяйственных агентов и находящаяся во внеправовых зонах. Сюда относятся: нарушения экологической безопасности, лоббирование в пользу отдельных субъектов, выраженное в предоставлении в виде исключения льгот и субсидий.

Даже из самой структуры теневой экономики видно, что ее действующим субъектом является «экономический человек». Кроме того на всех ее уровнях и блоках выделяются еще два вида действующего человека. Это такие понятия, как «человек криминальный» и «человек-жертва». Именно эти два субъекта не встречаются в «светлой» экономике.

«Человек криминальный» - одна из самых активных и значимых фигур теневой экономики в информационном мире, он способен повлиять на ее развитие и трансформацию. Есть несколько видов «криминального человека». Прежде всего, это может быть руководитель, создатель, организатор наркотрафика, угона автомобилей, мошеннических компаний, которые входят в сферу криминальной деятельности. Криминального человека также можно отнести и к представителю «беловоротничковой» преступности, которые разрабатывают и реализуют различные кибер-схемы по хищению бюджетных средств, например в государственных и негосударственных социальных фондах. Есть также наемные криминальные работники, которые действуют явно, зная и понимая преступный характер своих действий.

Отличительной чертой человека криминального является систематическое обеспечение им его самого, членов его семьи и криминального сообщества, причем он может прожить жизнь внешне добропорядочного гражданина. Чтобы глубже понять человека криминального необходимо изучать его социальные, демографические, биофизические, психологические и интеллектуально – волевые черты. Но главное то, что такого человека пронизывает аморализм, готовность к антиобщественному поведению, использование криминальных норм и правил для достижения своих целей.

Другим важным субъектом теневой экономики является «человек-жертва». Жертвой, как правило, может быть не только отдельная личность, но и семья или даже целая структура. Можно сказать, что человек – жертва-это субъект, который при действии на него противоправных, антиобщественных субъектов потерял значимые для него ценности, уменьшающие либо совсем лишающие его возможности для воспроизводства его бизнеса. Человек – жертва теневой экономики может быть жертвой: по некриминальным, не зависящим от него причинам; по криминальным причинам двоякого рода (при отсутствии признака вины, или же при наличии у него вины, например, участие в финансовых пирамидах)

Знание общих черт жертвы теневой экономики, формы его поведения, изучение учета последствий его поведения позволяют разрабатывать профилактические меры различного характера, начиная от пересмотра и усовершенствования законодательства и заканчивая оказанием помощи, пострадавшему от действий криминального человека теневой экономики.

Подводя итоги, можно сказать, что выявление моделей человека теневой экономики позволяет изучать, разрабатывать и реализовывать продуктивную политику государства в этой сфере.

Литература:

1. Авдийский В.И., Дадалко В.А. Теневая экономика и экономическая безопасность государства. - М.: Альфа-М: Инфра-М,2012

2. Козырев Г.И. Жертва в социально-политическим конфликте. - М.:Эксклибри-Пресс,2008

3. Айнабек К.С. Теория общественного хозяйствования (Альтернатива экономической теории и экономикса). – К.:КУЭК,2014,[с. 30 ; с. 68-69]

Н.А. Вернигорова, Д.Л. Устименко

ВЛИЯНИЕ НАЦИОНАЛЬНО-ИСТОРИЧЕСКИХ ИДЕЙ НА МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ (НА ПРИМЕРЕ АНГЛИИ, ЯПОНИИ, РОССИИ)

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: национальная идея, организация труда, управление, российский опыт управления.

В статье рассматривается основной элемент менеджмента – управление персоналом, а также особенности системы управления кадрами в английских, японских и российских компаниях. Рассмотрена взаимосвязь между национально-историческими идеями и методами управления персонала в представленных странах.

N.A. Vernigorova, D.L. Ustimenko

THE INFLUENCE OF NATIONAL-HISTORICAL IDEAS ON METHODSPERSONNEL MANAGEMENT (ON THE EXAMPLE OF ENGLAND, JAPAN, RUSSIA)

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: the national idea, the organization of labor, management, Russian experience of management.

The article considers the main element of management – the management staff, as well as features of the system of personnel management in English, Japanese and Russian companies. Examined the relationship between national-historical ideas and methods of personnel management in all the countries.

В разные периоды перед руководителями возникали проблемы, решение которых они не могли найти из-за отсутствия опыта, и они вынуждены были обращаться за помощью к специалистам и искать пути решения этих проблем. Учитывая тот факт, что организации постоянно нуждаются в таких разработках, которые находят реализацию на практике, то научный интерес к менеджменту постоянно растет[1].В наши дни управление персоналом – одна из важных проблем менеджмента любого предприятия, заинтересованного в повышении эффективности своей деятельности. Сейчас многие руководители подходят к вопросу управления персоналом с систематической точки зрения. Они вносят свой план управления в общий план организации, при этом учитывая цели компании при решении проблем в управлении[2].Если рассматривать методы управления персоналом в различных странах, то в них можно найти существенные различия. Это происходит за счет того, что философские и национально-культурологические особенности отдельной страны влияют на способы управления персоналом. Для того чтобы разобраться в этой связи рассмотрим методики управления кадрами в Англии, Японии, России.

Английская национальная идея основывается на традициях, ценностях прошлого и теории человеческих отношений. Управление кадрами предусматривает неоспоримое уважение личности работника, доброжелательность в общении с работниками, мотивацию сотрудников и поощрение личных достижений, постоянное повышение качества работы и предоставляемых услуг. Англичане любят во всем стабильность, важную роль для них играют личностные достижения, поэтому в управлении кадрами можно увидеть две характерные особенности – систематическое продвижение по службе, обеспечение достойного заработка.

Японская идея основывается на традициях уважения к старшим, коллективизма, всеобщего согласия, вежливости и патернализма. Поэтому в методике управления персоналом преимущество отдается теории человеческих отношений и преданности принципам фирмы. Поощряется пожизненный найм сотрудников в больших компаниях, постоянное перемещение рабочих по карьерной лестнице, создание условий для продуктивного сплоченного труда. Главный принцип оплаты труда в этой стране – справедливость, то есть устанавливается единый принцип оплаты труда на всех уровнях. Начальная заработная плата принятого на работу выплачивается в соответствии с уровнем образования работника и является низкой. В дальнейшем оплата труда включает заработную плату, различные бонусы и выходные пособия. Японская система управления приветствует продвижения по карьерной лестнице лишь при достижении работником определенного возраста и тут в компании в течение нескольких лет: положительным моментом является то, что имеется возможность поощрения наиболее достойно проявивших себя работников.

Система управления кадрами в российских компаниях формируется под воздействием особенностей, берущих свое начало из русского исторического опыта. Россиянин привык к цикличности труда, так как испокон веков вырабатывался навык противостоять непредсказуемым и неустойчивым погодным условиям (короткое лето). Только интенсивно работая, он мог сделать работу за короткое время, а затем отдыхать зимой. Коллективный труд для россиянина дает больший эффект, чем индивидуальный. На первый план выносится общественное, государственное, которое становится выше личного. Россиянин не мыслит себя вне общества, поэтому воспринимает труду не как простую совокупность действий, а как нечто большее, как одно из проявлений духовной жизни. Поэтому в организациях сложилась традиция проведения совместных культурных общественных мероприятий, которые делают коллектив наиболее сплоченным. Следует отметить в характере россиянина положительные черты поведенческого характера, которые носят альтруистский характер: ограничение потребностей до разумной достаточности, осуждение накопительства, стяжательства (сначала для общества, а потом для себя). Общительность, коммуникабельность, любознательность, умение быстро

ориентироваться и приспосабливаться к сложившимся обстоятельствам делает россиянина активным в своей деятельности.

Россиянин живет в общности, характеризующейся многообразием различных этнических групп, национальностей, народностей. Эта закономерность ставит перед ним проблему ухода от национализма, построенного на человеческом эгоизме, который приводит к бесчеловечности и жестокости.

Проведя краткий обзор зарубежного и российского опыта управления персоналом можно сделать вывод о том, что образ жизни народа, его национальные идеи, философские убеждения, традиции, откладывают отпечаток и на методике управления кадрами. Каждая отдельная страна имеет свои индивидуальные особенности в этом направлении, которые важно учитывать в разработке организации и управления персоналом. В этом есть свои плюсы, но также наблюдаются и минусы. Минус состоит в том, что нет единства в четкости осознания национальной идеи, а значит единой разработанной системы управления, на которую бы могли опираться все руководители. Для ее разработки необходимо постоянно усовершенствовать свою систему, изучать зарубежную систему управления персоналом, учитывать ее преимущества и недостатки и внедрять лучшие и наиболее подходящие элементы в свою структуру управления. Внедрение зарубежного опыта на практике вызывает некоторые трудности, однако тот руководитель, который будет внедрять лучший опыт заграничных компаний, идти в ногу со временем, и при всем при этом опираться на собственные национальные традиции, получит неоспоримое преимущество[1]. Так как благодаря взаимодействию всех вышеперечисленных аспектов руководитель вносит определенный вклад в повышение эффективности управленческой деятельности[3].

Литература

1. Муллахметов Х. Ш. , Шавалиева А. Н. Тенденции и проблемы становления российского менеджмента//Вестник КГФЭИ,2010,с.4-8

2. Рахманкулов И.Ш., Халдеева З.А. Социально-экономические проблемы управления персоналом //Вестник КГФЭИ.-2011,с.86-89

3. Батаршев А.И., Лукьянов А.О. Психология управления персоналом. Пособие для специалистов, работающих с персоналом. - М.:Психотерапия,2007,с.42-4

Л.А. Гаевская

ВАЖНОСТЬ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛНОЦЕННОГО СОЦИАЛЬНОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА ОБЩЕСТВА

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: физическая культура личности, готовность к социально-профессиональной деятельности, физическое самосовершенствование.

В статье рассматривается важность физического воспитания студентов в контексте задач Государственного стандарта высшего образования, направленного на формирование студентов как общественно активных членов общества, способных к полноценной профессиональной деятельности.

L.A. Gaievskaya

IMPORTANCE OF THE PHYSICAL EDUCATION FOR TECHNICALSTUDENTS IN THE PROCESS OF FORMING A PROPER SOCIAL AND PROFESSIONAL ELEMENT OF THE SOCIETY

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: a personal physical culture, willingness for socio-professional activities, physical self-development.

The article considers the importance of the physical education of students in the context of the State standard of higher education aimed at the development of students as active social members capable of a proper professional activity.

Физическая культура - органическая часть общечеловеческой культуры, связанная с активной двигательной деятельностью, оздоровлением и воспитанием людей. Неоспорима ценность физической культуры, практически значимая основа которой направлена на решение социально и профессионально ориентированных, а также индивидуально-личностных задач. Физическая культура как самостоятельная часть культуры общества имеет свои социальные функции, специфика которых не позволяет ни одной из разновидностей культур заменить её, и определяет социальную сущность физической культуры, ее способность удовлетворять потребности общества в области физического воспитания и спортивной деятельности людей.

Физическая культура и спорт являются средствами созидания гармонично развитой личности. Они помогают сосредоточить все внутренние ресурсы организма на достижении поставленной цели, повышают работоспособность, позволяют осуществить в рамках короткого рабочего дня выполнение всех намеченных дел, вырабатывают потребность в здоровом образе жизни.

Как часть общей культуры общества физическая культура представляет собой одну из сфер социальной деятельности, направленной на поддержание здоровья, развитие физических способностей человека и использование их в соответствии с потребностями общественной практики. Физическая культура объективно является сферой массовой самодеятельности и служит важнейшим фактором становления активной жизненной позиции.

Влияние неблагоприятных факторов на состояние здоровья молодого организма настолько велико и объемно, что внутренние защитные функции организма не в состоянии с ними справиться. Опыт десятков тысяч людей, испытавших на себе воздействие такого рода неблагоприятных факторов, показывает, что лучшим противодействием им являются регулярные занятия физическими упражнениями, которые помогают восстановлению и укреплению здоровья, адаптации организма к условиям внешней среды.

Кроме того, доказано положительное воздействие систематических занятий физической культурой и спортом на характерологические особенности личности студентов. В ряде исследований установлено, что у студентов, включенных в систематические занятия физической культурой и спортом и проявляющих в них достаточно высокую активность, вырабатывается определенный стереотип режима дня, повышается уверенность поведения, наблюдается развитие престижных установок, высокий жизненный тонус. Они в большей мере коммуникабельны, выражают готовность к сотрудничеству, меньше боятся критики. У студентов формируется высокая эмоциональная устойчивость, выдержка, им в большей степени свойствен оптимизм, среди них больше настойчивых, решительных людей, умеющих повести за собой

коллектив. Этой группе студентов в большей степени присущи чувство долга, добросовестность, собранность. Они успешно взаимодействуют в работе, требующей постоянства, напряжения, свободнее вступают в контакты, более находчивы, среди них чаще встречаются лидеры, им легче удается самоконтроль.

Эти данные доказывают, что занятия физическими упражнениями имеют огромное воспитательное значение, так как способствуют укреплению дисциплины, повышению чувства ответственности, развитию настойчивости в достижении поставленной цели. Важно привить студентам привычку к систематическим занятиям, и постоянному следованию правил физического воспитания. Большую роль в этом процессе играет реализация занятий физической культуры в вузе. Основным этапом в воспитании перечисленных качеств является образовательный период в жизни человека (7-25 лет), в течение которого происходит закрепление нужного учебного материала для его дальнейшего применения в жизни, профессиональной деятельности. Таким образом, важность физического воспитания в вузах определяется содействием подготовке гармонично развитых, высококвалифицированных специалистов. Физическая подготовка студентов является одной из главных задач высших учебных заведений.

Цель физической культуры в вузе – реализовать возможности оптимального физического развития людей, всестороннего совершенствования свойственных каждому человеку физических качеств и связанных с ними способностей в единстве с воспитанием духовных и нравственных качеств, характеризующих общественно активную личность; обеспечить на этой основе подготовленность каждого члена общества к плодотворной трудовой и другим общественно важным видам деятельности.

В процессе обучения в вузе по курсу физического воспитания предусматривается решение следующих задач:

- сделать достоянием каждого человека базовые знания научно-практического характера, накопленные в сфере физической культуры;
- воспитать у студентов высокие моральные, волевые и физические качества, готовность к высокопроизводительному труду;
- способствовать сохранению и укреплению здоровья студентов, содействовать правильному формированию и всестороннему развитию организма, поддержанию высокой работоспособности на протяжении всего периода обучения;
- обеспечить рациональное формирование индивидуального двигательных умений и навыков, нужных в жизни, довести их до необходимой степени совершенства;
- обеспечить всестороннюю физическую подготовку студентов;
- воспитать у студентов убеждённость в необходимости регулярно заниматься физической культурой и спортом.

Средствами достижения поставленных задач являются разные формы занятий, при этом практические занятия могут дополняться лекционными, что позволяет в полной мере реализовать воспитательные и образовательные задачи в соответствии с требованиями Государственного стандарта.

В перечне дисциплин гуманитарного цикла учебной дисциплине «Физическая культура» уделяется особое внимание, в учебном плане на нее выделяется большое количество учебных часов (400 часов),где предусмотрены так называемые элективные курсы для занятий по выбору студентов в спортивных секциях во внеучебное время. Процесс обучения организуется в зависимости от состояния здоровья, уровня физического развития и подготовленности студентов.

Необходимость дальнейшего развития физической культуры и спорта среди студентов обусловлена постоянно изменяющимися условиями жизнедеятельности, «социальным заказом» общества на подготовку высококвалифицированных специалистов. Этот заказ предполагает обязательное наличие у будущих специалистов общей и профессиональной культуры, физического и психического здоровья, высокой работоспособности, способности осваивать и обогащать культурный потенциал общества.

Таким образом, физическое воспитание в процессе обучения студентов способствует реализации «социального заказа» и результатом обучения является формирование всесторонне и гармонично развитой личности выпускника высшего учебного заведения с высокой степенью готовности к социально-профессиональной деятельности, устойчивой мотивацией и потребностью к здоровому и продуктивному стилю жизни, физическому самосовершенствованию, достижению максимального уровня физической подготовленности.

Литература:
1. И.Ю. Евсеев Физическая культура, Феникс, Ростов-на-Дону, 2014.
2. А.Б. Муллер Физическая культура, Юрайт, Москва, 2013.

В.В. Герасимов, В.Е. Плужникова

СМЫСЛОВЫЕ БАРЬЕРЫ В ГУМАНИТАРНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ СВЯЗНОЙ ОТРАСЛИ

Ключевые слова: гуманизация образования, гуманитарная подготовка студентов, психологический барьер, смысловая сфера, смысловой барьер.

В статье рассматриваются особенности смысловых барьеров студентов различных специальностей при изучении гуманитарных дисциплин.

V.V. Gerasimov, V.E. Pluzhnikova

SEMANTIC BARRIERS IN THE HUMANITARIAN FIELD COMMUNICATION TRAINING STUDENTS

Keywords: humanization of education, Humanitarian preparation of students, psychological barrier, semantic sphere, semantic barrier.

The article is about the features of semantic barriers of students of different specialties in the study of the humanities.

В последнее время проблема реформирования образования вошла в число наиболее актуальных современных проблем. О состоянии кризиса в системе образования свидетельствуют следующие факты общемирового масштаба: увеличение числа неграмотных в мире, приблизившееся к 1 млрд. человек, появление и развитие функциональной неграмотности населения, крушение ценностей, повсеместное снижение качества образования, нарастание разрыва между образованием и культурой, образованием и наукой, потеря нравственных ориентиров, отчуждение обучающихся от процесса образования [3].

В условиях резко изменяющегося мира изучение основ наук порождает парадоксальную ситуацию обесценивания знаний. Общеизвестным является факт, что знания, приобретаемые в стенах вуза студентами, отстают от истинно научных знаний порядка 10–15 лет. В американской литературе приводится особая единица измерения устаревших знаний специалиста, так называемый период полураспада компетентности.

При оценке деятельности высших учебных заведений усиливается тенденция ставить во главу угла не объем усвоенных знаний студентами, а способность студентов самостоятельно вести поиск необходимой научной информации, реализовывать творческий подход к решению как стандартных, так и нестандартных задач, умение синтезировать знания из разных учебных курсов и разделов, степень готовности студентов

вести собственное научное исследование разного уровня компетентности. Анализируя ситуацию в отечественной образовательной системе, можно сделать вывод о том, что аналогичные изменения происходят и у нас.

В начале XXI века остро встает вопрос об основных тенденциях развития образовательного пространства, о необходимости разработок принципиально новых парадигм развития образования.

Сущность этих парадигм заключается в том, что образовательные процессы осуществляются на основе создаваемых наукой образовательных систем и современных педагогических технологий, каждая из которых априорно создавалась для достижения концептуально обоснованных целей. Ряд авторов высказывают идею о существовании и развитии в настоящее время кризиса классической образовательной модели. Происходит изменение в целях образования: из главной цели - приобретения и трансляции знаний-образование переходит на новый уровень и целью образования становится развитие интеллектуальной активности, творчества студентов, формирование у них потребности в самоизменении и саморазвитии.

Трансформация объектной позиции студентов в субъектную детерминирует в дальнейшем становление его как профессионала, способного к созидательной и позитивной деятельности.

Сфера университетского образования представляет собой сложную систему, в которой на пороге XXI века назрела необходимость гуманизации как в целом образовательной системы университета, так и отдельных ее элементов. Высшее образование рассматривается рядом исследователей как символ стабильности социума, однако все современные проблемы, характерные для социума, отражаются и на системе образования.

Так, тотальная коммерционализация поставила под сомнение ценность высшего образования, образованности как духовной ценности.

В ряде исследований отмечается необходимость подготовки специалистов широкого профиля, готовых заниматься самыми разными видами деятельности: не только производственной и обслуживающей, но инновационной и научно-исследовательской.

Анализ государственного стандарта показывает, что происходит изменение гуманитарной подготовки за счет неуклонного увеличения объема работ студентов по гуманитарным дисциплинам одновременно с сокращением учебных часов по данным дисциплинам. При этом однозначно возникает вопрос о роли гуманитарной подготовки студентов вузов и ее значении в профессиональном становлении выпускника высшей школы.

Гуманитарная подготовка студентов выступает в качестве когнитивной, коммуникативной и философской составляющей основной образовательной программы подготовки специалиста. Одной из причин актуализации проблемы гуманитарной подготовки студентов в системе высшего образования является динамичное развитие науки и техники, всей системы современного производства и социума в целом.

Происходят серьезные изменения в требованиях к уровню образованности человека, к его профессиональной подготовке и интеллектуально-нравственному потенциалу. Гуманитарная подготовка студентов оказывает влияние на различные сферы жизнедеятельности студента, поэтому интерес к данному явлению возникает в различных направлениях исследовательского внимания: это введение и изучение диагностируемых параметров (признаки, используемые в установленном порядке для определения его состояния), определение интегральных показателей эффективности, по которым определяется достижение гарантированного результата, обеспечение возможности управления качеством гуманитарной подготовки.

В связи с этим в последние десятилетия в науке и практике образования усиливается интерес к вопросам гуманитаризации высшего образования, акцент при этом смещается на развитие духовных качеств личности, способности целостно видеть мир.

Особая роль в этом процессе принадлежит гуманитарной подготовке студентов. Эффективность гуманитарной подготовки обеспечивается соблюдением следующих условий:

а) овладение методологией творческого преобразования мира;

б) целенаправленное формирование специальной культуры мышления;

в) обеспечение духовного развития личности в процессе технологической деятельности;

г) создание условий для освоения общечеловеческих ценностей, накопленных в научно-технической сфере;

д) развитие интеллектуальной активности студентов и способности их к созданию многозначного контекста в процессе поисковой деятельности;

е) формирование системного мышления единого видения мира [3].

Гуманитарная подготовка студентов должна включать и учитывать как возрастные, индивидуальные, так и психофизиологические особенности личности студента. Только в этом случае возможно сочетать репродуктивное мышление с креативным, уравновешивать логическое мышление с наглядно-образным, что составляет основу и сущность гуманизации образования.

Следовательно, в содержании гуманитарной подготовки студентов необходимо не столько постоянно акцентировать внимание на овладение новыми знаниями, сколько сместить акцент на развитие рефлексивной деятельности студента, связанной с методологией решения различных проблем познавательно-психологического характера.

Гуманитарную подготовку студентов вуза рассматривают в качестве системного комплекса, который означает множество самостоятельных систем рационально взаимодействующих между собой [10].

Анализ значительного количества существующих концептуальных моделей обучения показывает, что в условиях авторитарного образования большинство учебных программ ориентированы на развитие конвергентного мышления, и творчество как критерий интеллектуальной активности оказывается за пределами образовательной системы. И такого рода программы обучения направлены исключительно на усвоение знаний, умений, навыков, поэтому результатом такого образования является обучаемый с психологией потребителя, который испытывает тревожность и неуверенность в своих силах либо демонстрирует открытый протест, когда от него требуется творческий подход к решению проблемы.

При этом переход к новой системе социально-экономических отношений всегда сопровождается болезненным процессом ломки стереотипов традиционных форм профессионализации. Разочарование в противоречивых процессах реформирования, изменение ценностных ориентаций в обществе оказывают влияние на отношение социума к образованию. Усиление внимания к проблеме гуманитарной подготовки молодого поколения объясняется тем, что не только смена тысячелетия, но и смена социально-экономических формаций ведет за собой изменения в мировоззрении.

Изменение и постижение смысла и основополагающих ориентиров социокультурных, экономических и политических процессов обуславливают трансформацию сознания субъектов образовательного процесса, поэтому как содержание, так и процессуальные аспекты образования не могут оставаться неизменными.

Усиление интереса исследователей к проблеме гуманитарной подготовки студентов вызвано целым рядом противоречий. В современных социальных условиях существует девальвация ценностных установок образовательной сферы, происходит коррекция и конкретизация социального заказа с учетом особенностей развития социума.

Обществу необходимы специалисты, владеющие способами преобразовательной и созидательной деятельности, способные к самостоятельному и оперативному поиску информации для принятия оптимального решения, с высоким уровнем культуры технологического мышления, эмоциональной стабильностью, реалистической

настроенностью, развитым самосознанием. Поэтому все большее значение приобретает переход к личностно-ориентированной модели образования.

Несмотря на имеющийся и очевидный интерес к проблеме гуманитарной подготовки студентов вуза, до сих пор не существует четких и однозначных дефиниций гуманитарной подготовки. При этом слабо учитывается или не учитывается вообще, что центральным условием эффективности деятельности студента является изучение возможностей гуманитарной подготовки студентов в плане развития интеллектуальной активности личности, что требует интегративного подхода и личностно-ориентированной позиции субъектов образовательного процесса.

Проблема гуманитарной подготовки студентов представлена в научной литературе весьма фрагментарно. Существуют различия в уровне подготовки студентов, «обусловленные противоречиями между:

a) изменившимися взглядами на современную парадигму образования и традиционным подходом к гуманитарной подготовке студентов в высшей технической школе;

b) объективной потребностью в социуме в специалистах нового типа и недостаточным уровнем профессиональной компетентности выпускников;

c) требованиями, предъявляемыми рынком труда к квалификации кадров, и отсутствием системы гуманитарной подготовки студентов, обеспечивающей профессиональную направленность, соответствующую реальным условиям рынка труда;

d) целостностью содержания профессиональной деятельности и фрагментарностью овладения ее студентом через множество предметных областей;

e) процессуально-динамическим способом реализации профессиональной деятельности и стереотипно-статической направленностью учебно-познавательной деятельности студента;

f) социальным характером профессиональной деятельности, коллективным характером труда и частно-индивидуальной формой его присвоения студентом;

g) вовлеченностью в процесс труда личности профессионала на креативном уровне и опорой в обучении студента преимущественно мнемических функций;

h) объектной позицией студента и принципиально инициативной субъектной позицией будущего инженерно-технического работника;

i) ретроспективным характером содержания учебной деятельности и ориентацией студента на будущее содержание профессиональной деятельности к непредвиденным ситуациям и условиям производственной деятельности;

j) традиционно-классической дидактикой высшей школы и инновационно-образовательными процессами, проходящими в образовательной среде..» [4,с.10-11].

Таким образом, одной из проблем образования является диалектическое противоречие между возросшей потребностью социума в специалистах нового типа и необходимостью фундаментального изменения гуманитарной подготовки в условиях университетского образования.

Существуют противоречия «..между декларированной необходимостью изучения отношения студентов к гуманитарным знаниям и фактическим вниманием к этой проблеме, между психологическими исследованиями процесса формирования ценностного отношения студентов к гуманитарным знаниям и фактическим уровнем разработанности данной проблемы в психолого-педагогической науке, между полученными результатами исследований и возможностями использования имеющихся знаний в управлении учебно-воспитательным процессом в вузе» [4,стр.4-5].

Как показывают исследования, у значительной части студентов наблюдается равнодушное и даже негативное отношение к гуманитарным знаниям, игнорирование культуры как ценности человеческого бытия, уклонение от участия в создании культурных и иных ценностей и традиций.

Гуманитаризация образования предполагает коренную переориентацию ценностей, нормативных регуляторов, целей и задач учебно-воспитательного процесса таким образом, чтобы в центре внимания оказались интересы каждого конкретного человека, личности, студента.

Профессионализм и высокий уровень теоретической подготовки это необходимое, но не достаточное качество современного специалиста. Не только широкообразованный, но и высококультурный человек имеет больше возможностей и условий для творческой работы, поэтому основная задача, которая стоит перед дисциплинами гуманитарного цикла, заключается не только в повышении знаниевого уровня будущих специалистов и выведении его на более высокий уровень по сравнению со школьным, но и формирование и развитие организаторских, коммуникативных способностей, формирование представлений о ценности каждой отдельно взятой личности.

Гуманитарные знания восполняют недостаточность предметно-функционального характера обучения, помогают понять и воспринять человека как творения и творца культуры, готовят студентов к личностной ориентации в современном мире, к осмыслению мира как совокупности достижений человеческого общества. Специфика гуманитарных знаний заключается в том, что многие понятия гуманитарных дисциплин предполагают определенное отношение к ним личности, которое напрямую зависит от особенностей ее мировоззрения. В итоге изучения гуманитарных дисциплин студенты не только получают знания о многообразии и самоценности существующего мира, но и приобретают навыки участия в диалоге культур.

Вместе с тем вызывает обеспокоенность снижение интеллектуального уровня в среде студенческой молодежи. Ряд авторов указывают на недостаточную развитость эмоциональной сферы студентов, упрощение схем мышления, вытеснение из процесса обучения понимания, а, зачастую, и знания предмета, отмечают пассивность и безынициативность студентов в технических вузах на семинарских занятиях по гуманитарным дисциплинам, низкое посещение этих занятий, узкий кругозор, отсутствие умения четко формулировать свою мысль, низкую культуру речи, неумение и нежелание работать со специальной и дополнительной литературой. Для многих студентов вузов характерно стремление к избеганию углубленного изучения как научной, так и научно-популярной литературы. В случае чтения и конспектирования литературы, которая рекомендована преподавателем, такие студенты ориентируются на строго определенные требования преподавателей, крайне редко выходят за границы этих требований. В связи с этим мотивация к активной работе в рамках гуманитарных дисциплин связана не только с внутренней необходимостью, но и с внешне обусловленными обстоятельствами такими, как сложности при сдаче зачетов и экзаменов по дисциплинам.

Подобное отношение студентов к гуманитарным предметам характеризует отсутствие у них ценностного отношения к гуманитарным дисциплинам, наличие низкого уровня значимости основных тем курса, преобладание мотивации избегания неудачи на экзамене перед мотивацией удовлетворения познавательных, эстетических и нравственных потребностей путем активной деятельности по созданию самостоятельных творческих заданий, связанных с реализацией личного потенциала.

Ценностное отношение студентов к гуманитарным дисциплинам обусловлено взаимодействием студента с окружающими людьми, прежде всего с преподавателем и однокурсниками. Как частное проявление этих взаимоотношений могут выступить взаимопомощь, взаимопонимание, взаимодействие, взаимоподдержка, сопереживание, взаимовлияние. Однако при наличии ценностных барьеров эти составляющие переходят в ранг противоположностей, проявляясь как взаимное непонимание, противодействие, отсутствие поддержки, сопереживания, сочувствия.

В психолого-педагогических исследованиях выделяются характерные черты гуманитарного знания:

1. Гуманитарное знание имеет дело не с объектами (предметами) как таковыми, а субъектами, их сознанием, ценностями, духовным миром. В центре внимания гуманитарного знания находится ***субъект,*** сфера его чувств, рационального и иррационального, где происходит осознание человеком своего «Я».
2. Гуманитарное знание диалогично: гуманитарная мысль - это всегда диалог, «диалог личностей», культур и эпох. Субъект как таковой не может восприниматься и изучаться как вещь, потому что» оставаясь субъектом, он не может стать безгласным, следовательно, познание его может быть только диалогическим.
3. Гуманитарный предмет в отличие от естественнонаучного не может быть усвоен на уровне значений. Главное для гуманитарного знания -истолкование смысла человеческого бытия.

4. Духовная сила гуманитарного познания заключена в широте и многообразии человеческих взглядов, множественности идей и подходов. А потому гуманитарное знание не может быть представлено в единственном и окончательном варианте. Отход от линейного способа мышления является особенно важным для гуманитарного знания. Поисковый, проблемный стиль мышления, плюрализм и неоднозначность выдвигают на передний план принципы альтернативности и дополнительности.

5. Гуманитарное знание носит рефлексивный характер, обусловленный установкой не только на познание «объекта», сколько на его понимание, «схватывание смысла».

6. Гуманитарное знание несет в себе целевую установку на формирование и развитие гуманитарного мышления как мышления о человеке в контексте культуры. Оно способствует угасанию технократического мышления.

7. Гуманитарное знание в максимальной степени соответствует гуманистической направленности профессиональной деятельности. Элементарной технологической единицей гуманистически ориентированного образования и воспитания выступает диалог как специфическая форма обмена духовно-личностными потенциалами, как способ согласованного взаиморазвития и взаимной деятельности преподавателей и студентов. Диалог в данном случае - не синоним разговора, а определенная коммуникативная среда, заключающая в себе механизм становления личности в условиях множественности культур [13].

Специфические особенности содержания гуманитарных дисциплин требуют особой организации учебной деятельности для их усвоения. Е.П. Рыбина отмечает некоторые особенности этой деятельности: неопределённость самого предмета познания: ценностное отношение к изучаемому объекту (событие, идея, образ) складывается зачастую вне изучаемого предмета и основываются на собственном жизненном опыте; развитие ценностного отношения осуществляется по более сложным законам, чем просто накопление, расширение, структурирование, как это имеет место при усвоении знаний. Здесь происходит оценивание, рефлексия, столкновение аргументов, которые это отношение либо стабилизируют, либо разрушают; постоянное соотнесение изучаемого объекта с самим собой, мысленное проигрывание ситуаций и примеривание ролей, познание через переживание; результатом познания выступает новая собственная «теория мира», включающая и модели собственного поведения. Это познание в существенной мере направлено на самого познающего субъекта, ответственного за свои выводы, прежде всего перед самим собой. Познание гуманитарного предмета сливается, таким образом, со смыслообразованием, с выработкой собственного отношения[13].

Очевидно, что в изучении гуманитарного материала отсутствует единая для всех студентов логика усвоения и особая роль здесь принадлежит языку внутренних личностных смыслов. Усвоение эмоционально-ценностного материала неотделимо от переживания ценностно-содержащей ситуации. Если при усвоении естественнонаучного предмета необходимо понять смысл, постигнуть его как сущность явления, то при усвоении гуманитарного материала этот смысл должен быть выработан, сотворен.

Понимание в данном случае есть процесс смыслопорождения. Так, усваивая гуманитарное знание, ориентированное на высшие человеческие ценности, будущие специалисты технического профиля развивают собственную гуманитарную культуру.

Любая профессия «это не что иное, как направление жизненных устремлений, которое придает действиям человека значимость, благодаря их последствиям для него самого и их полезности для тех, с кем он связан» [6,с. 278].

Следовательно, каждый виду учебно-профессиональной деятельности априорно имеет свой смысл и значимость для человека. В этой связи, сознательная человеческая деятельность есть, тем самым, более или менее осознанное решение определенных задач. Так, Б.А. Сосновский отмечает, что «главная проблематика психологии побуждение – это вовсе не рассмотрение вопроса, что нужно, а специальное исследование всегда двусторонней его трансформации в вопрос субъективно-ценностный, личностный, в определенной степени моральный: зачем нужно» [15, с. 44–45].

При определении необходимой студенту системы знаний, навыков, умений невозможно ограничиваться учетом профиля вуза и требований отдельных специальностей, необходимо в первую очередь правильно учитывать потребности всестороннего формирования свойств и особенностей личности студента как специалиста с высшим образованием.

В целом ряде психолого-педагогических исследований убедительно показывается, что определенная часть первокурсников не знает, кем бы они хотели стать и где работать. Как правило, свой факультет они выбрали в силу сложившихся обстоятельств (влияние родителей, учителей, пример друзей и т. п.).Существующее несоответствие между субъективными представлениями о профессиональной деятельности и реальностью часто приводит к резкому ухудшению отношения к профессии. Это происходит потому, что представления о профессии включает в себя не только знание о ее содержании, условиях и требованиях деятельности, но и оценку этих сторон как «привлекательных» или «непривлекательных».

М.И. Дьяченко было замечено, что одновременно с формированием ценностных ориентации и приближением представления о профессии к реальности происходит постоянное оценивание личностью этого представления с точки зрения реализации ее ожиданий от профессии, которая отражается на формировании отношения[7].

На стадии профессионального образования многие студенты переживают разочарование в получаемой профессии. К этому приводит низкая степень осознанности смысла учения. Возникает недовольство отдельными учебными предметами, в частности гуманитарными дисциплинами, появляются сомнения в правильности профессионального выбора, падает интерес к учебе. В результате, как отмечает Э.Ф. Зеер, наблюдается кризис профессионального самоопределения [12].

Прежде чем стать профессионалом, будущему специалисту приходится овладевать целым реестром специальных знаний и умений, а в учебной деятельности студента, по мнению Н.И. Наенко, априорно присутствует эмоциональный стресс – напряженность в трудных ситуациях - который вызывается оценочной ситуацией по поводу своей учебной деятельности, возрастанием ответственности, большими умственными и волевыми нагрузками, необходимостью преодолеть переутомление, крайнее напряжение сил [11].

Невозможность обучаться в соответствии с индивидуальными особенностями приводит к недопониманию значимости учебного материала по гуманитарным дисциплинам, отставанию в учебе, низким результатам учения, зачастую возникают всевозможные учебные неудачи и «казусы», что создает препятствия для удовлетворения значимых для студентов потребностей.

По мнению В.П. Зинченко, главная беда системы образования заключается совсем не в том, что традиционная система обучения и воспитания (навязывания ценностей) не эффективна, лишена возможности хоть как-то эти ценности передавать, а в том, что она вызывает прогрессирующую невротизацию молодежи, вследствие которой наступает

массовая «стагнация духовности». Надо понимать также, что дальнейшее совершенствование теорий и методов обучения и воспитания как формирования (навязывания) ценностей глубоко порочно, поскольку оно неизбежно ведет лишь к усилению этого массового невроза и, следовательно, к усилению его негативной симптоматики [8].

Система высшего профессионального образования призвана помочь студентам «обрести себя», выбрать и выстроить собственный мир ценностей, овладеть творческими способами решения научных и жизненных проблем, открыть рефлексивный мир собственного «я» и научиться управлять им [9].

Как отмечают В.П. Зинченко и Е.Б. Моргунов, «не надо формировать, а тем более «формовать» соответствующего человека. Ему надо лишь помочь (или хотя бы не мешать) стать самим собой. В этом, по-видимому, заключена подлинная философия культурной педагогики, которая должна быть педагогикой не ответного, а ответственного действия» [8, с. 125].

Для того чтобы творчески реализовать себя в профессиональной деятельности, будущий специалист не может не задействовать свой личностный ресурс, сконцентрированный в его смысловой сфере.

Смысловая сфера человека согласно исследованиям И.В. Абакумовой, П.Н. Ермакова, В.Т. и др. – это «сфера личностных смыслов, запускающая психологические механизмы саморазвития личности, лежащие в основе формирования и реализации индивидуального дарования» [2].

В концепции смыслообразования И.В. Абакумовой показано, что критериями развития смысловой сферы как раз и выступают два вида смыслов [1].

И переход на новый уровень развития предполагает конструктивное преодоление определенного соответствующего смыслового барьера. В гуманитарных науках, в том числе и в педагогике смысловые барьеры рассматриваются как несовпадение смысла высказываний, требований, просьб, приказов для партнеров в общении, создающих препятствия для их взаимопонимания и взаимодействия.

В работах Славиной Л.С. выделялось два вида смыслового барьера. Барьер первого вида — по отношению к определенному требованию. Основной причиной, ведущей к возникновению смыслового барьера первого вида, является именно неучет мотивов, обусловивших тот или иной поступок, то или иное поведение.

Барьер второго вида — по отношению к определенному человеку. Причиной возникновения второго вида смыслового барьера является повторение одних и тех же воздействий, особенно тогда, когда они являются безрезультатными[14].

В контексте современной теории смысла, когда смысл понимается как инициирующее мыслительное начало, как искра пристрастности человеческого познания, появляется необходимость описания барьеров в учебном познании как смысловых, препятствующих раскрытию личностных смыслов, рефлексии смысловых установок, формировании смыслообразующей мотивации.

Анализ разных подходов к толкованию психологических барьеров свидетельствует о том, что барьер трактуется и как психическое состояние, и как свойство личности, и как индивидуальные особенности познавательных процессов, и как своеобразие опыта личности. Эффективность профессионального становления человека, непосредственно предопределяется тем, насколько ей удается преодолеть психологические барьеры, которые сопровождают ее деятельность(в том числе и учебную).

Если рассматривать психологический барьер как психическое состояние, то в этом случае внутренние препятствия постоянного характера (нехватка знаний, умений, навыков, отрицательные черты характера но др.) не будут являться барьерами. Они могут рассматриваться как ограничение, недостатки личности, которые в соответствующих условиях способствуют переживанию психологических барьеров.

В отечественной науке в контексте деятельностного подхода барьер рассматривается как «критическая точка», препятствующая дальнейшему движению деятельности, вызывающая определённые эмоциональные переживания и стимулирующая возникновение психической активности по его преодолению [5].

Барьеры, таким образом, являются фактором, стимулирующим или разрушающим деятельность. Отметим, что барьеры являются субъективным образованием, которые проявляются в переживании субъектом некоторой сложности, необычности, нестандартности и противоречивости ситуации.

Барьеры как затруднения в постижении и освоении новой информации наиболее подробно изучались в психологии интеллекта и когнитивно-ориентированной дидактике.

Особенно актуальной эта тема становится в свете личностно-центрированного подхода к обучению, связывающего различные виды активности с мотивационными, волевыми, характерологическими особенностями субъекта.

Проведенный анализ психолого-педагогической литературы позволяет выделить ряд условий деятельности преподавателей гуманитарного цикла, способствующих созданию предпосылок формирования у студентов ценностного отношения к предмету и, как возможности, в преодолении возникших и возникающих смысловых барьеров: создание ситуаций успеха, мотивирующих желание студентов включиться в учебный процесс; учёт интересов студентов при выборе ими тем докладов, сообщений, рефератов; наличие необходимого времени студентам на обдумывание ситуации, результатов анализа, отсутствие требования немедленного ответа, что порождает у студентов стрессовое состояние; включение студентов в различные творческие проекты; учёт индивидуальных особенностей у студентов (темп, ритм работы, способность к самостоятельному мышлению и деятельности, развитие соответствующих навыков); акцентирование внимания студентов на выполнении самостоятельных работ, их значимости в системе профессиональной подготовки специалиста; подробный и всесторонний анализ творческих работ студентов; развитие наблюдательности у студентов; рассмотрение на семинарах проблемных вопросов создания проблемных ситуаций в обучении; умение проводить дискуссии; поощрение студентов к обсуждению проблем, возникающих в процессе подготовки к семинарам; обсуждение со студентами реальных жизненных ситуаций, обучение их навыкам видения аналогичных ситуаций в истории человечества и знакомство их с различными способами разрешения конфликтных ситуаций; поощрение студентов к самостоятельному изучению дополнительного материала, собственным выводам к докладам, рефератам письменных работ; собственное участие в научных конференциях и привлечение к участию в них студентов групп.

Как было показано в многочисленных исследованиях, успех обучения зависит от отношения студентов к учебе, от тех мотивов, которые лежат в основе учебной деятельности и тех барьеров, которые возникают в процессе учебной деятельности и препятствуют не только качественному усвоению знаний, но и личностному развитию студента. Качество приобретенных знаний, умение пользоваться ими и профессиональный общекультурный уровень находятся в прямо пропорциональной зависимости.

Литература

1. Абакумова И.В. Обучение и смысл: смыслообразование в учебном процессе. (Психолого-дидактический подход). – Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 2003. – 480 с.

2. Абакумова И.В., Ермаков П.Н., Рудакова И.А. Смыслоцентризм в педагогике: новое понимание дидактических методов. Ростов н/Д : Изд-во РГУ, 2006. - 278 с.

3. Батоцыренова К.Г. Основы теории гуманитарной подготовки студентов технического вуза. Дисс. докт. пед. наук., Москва, 2000.

4. Бурлакова Е.В. Формирование ценностного отношения к предмету "Культурология" у студентов технического вуза . Дисс. канд. психол. наук, Тамбов, 2005

5. Василюк Ф.Е. Психология переживания. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. – 200 с.

6. Дьюи Дж. Демократия и образование: Пер. с англ. М., 2000.
7. Дьяченко М.И., Кандыбович Л.А. Психология высшей школы. Минск, 1981.
8. Зинченко В.П., Моргунов Е.Б. Человек развивающийся: Очерки российской психологии. М., 1994.
9. Коржуев А., Попков В., Рязанова Е. Как формировать критическое мышление? //Высшее образование в России. 2001. № 5.
10. Кузьмин. В. П. Исторические предпосылки и гносеологические основания системного подхода /// Психол. журн.- 2002, т. 3.- №3.-С. 3 - 14; №4.- С. 3 - 13.
11. Наенко Н.И. Психическая напряженность. М., 1976.
12. Психология становления педагога профессиональной школы / Под ред. Э.Ф. Зеера. Екатеринбург. 2006.
13. Рыбина Е.П. Педагогические условия развития гуманитарной культуры студентов технических специальностей вуза. Дисс. канд. пед. наук, Уфа,2010.
14. Славина Л.С. Индивидуальный подход к неуспевающим и недисциплинированным ученикам / Л.С. Славина - М, Изд-во АПН РСФСР, 1958.
15. Сосновский Б.А. Мотив и смысл: Психолого-педагогическое исследование. М., 1993.

М.Г. Гизатуллин, А.А. Янц

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Уральский юридический институт МВД России, г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: образовательная организация высшего образования, непрерывное образование, дополнительное профессиональное образование, дистанционное образование, электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, обучающийся, компетенции.

В Российской Федерации осуществляется выстраивание задач по развитию непрерывного образования, в том числе дополнительного профессионального образования. Дополнительное профессиональное образование становится достаточно важным и неотъемлемым компонентом системы образования, позволяющим реализовать так называемый принцип «Образование на протяжении всей жизни» [1]. Принцип «Образование на протяжении всей жизни» позволяет обеспечить возможность гибкого и своевременного получения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности (компетенций). Дополнительное профессиональное образование рассматривается как средство по обеспечению текущих и перспективных социально-экономических потребностей в «профессиональных» кадрах необходимой квалификации. В статье рассмотрены общие вопросы, затрагивающие «область» использовании дистанционных образовательных технологий при реализации программ дополнительного профессионального образования образовательной организацией высшего образования.

M.G. Gizatullin, A.A. Yanc

SOME ASPECTS OF REALIZATION OF REMOTE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL ORGANIZATIONS OF THE HIGHER EDUCATION

Ural Law Institute of the Ministry of the Interior of Russia, Yekaterinburg, Russia

Keywords: educational organization of the higher education, continuous education, additional professional education, remote education, electronic training, remote educational technologies, trained, competences.

In the Russian Federation forming of tasks of development of continuous education, including additional professional education is carried out. Additional professional education becomes rather important and integral component of an education system allowing to realize the so-called principle «Education throughout all life» [1]. The principle «Education throughout all life» allows to provide a possibility of flexible and timely receiving trained necessary knowledge, abilities, skills and (or) experience of activity (competences). Additional professional education is considered as means on ensuring the current and perspective social and economic needs for «professional» shots of necessary qualification. In article the general questions affecting the area use of remote educational technologies at implementation of programs of additional professional education by the educational organization of the higher education are considered.

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [2] меняет законодательные подходы к дополнительному профессиональному образованию. Дополнительное профессиональное образование становится важнейшим инструментом, который позволяет повышать возможности профессиональной деятельности обучающихся (сотрудников, работников). Любая организация (предприятие, учреждение) конкретного Федерального министерства и подведомственного ему агентства, заинтересована в квалифицированных кадрах, поэтому профессиональное развитие обучающихся является необходимым условием для ее успешного функционирования и развития. Стратегическая цель государственной политики в области образования – повышение доступности качественного образования, соответствующего требованиям инновационного развития экономики, современным потребностям общества и каждого гражданина. Непрерывное образование или образование на протяжении всей жизни – это система, позволяющая раскрыть индивидуальные особенности обучающихся, развить на их основе профессионально важные качества и сформировать определенные профессиональные компетенции, эффективная реализация которой возможна через систему дополнительного профессионального образования. Непрерывное образование не означает построения новой системы образования, а представляет скорее, новый подход, предусматривающий появление многообразных возможностей для обучения граждан, «предоставляемых» различными «институтами общества», в результате чего человек постоянно чувствует необходимость профессионального и личностного развития. Ключевым фактором этого процесса является научно-технический прогресс, охватывающий все сферы жизни человека.

Современные информационные технологии являются неотъемлемой частью жизни современного человека. Подобного рода факт не может не найти отражения и в образовании. Одним из возможных направлений совершенствования системы непрерывного образования или образования на протяжении всей жизни является использование в образовательном процессе электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Впервые, термин «Электронное обучение» представлен в следующей формулировке: «Под электронным обучением понимается организация

образовательного процесса с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие участников образовательного процесса». Внедрение электронного обучения в образовательной организации высшего образования предполагает существенное отличие от реализации образовательного процесса по традиционной технологии: обязательное применение баз данных и информационно-телекоммуникационных сетей. Фактически речь идет о создании и использовании в процессе обучения электронной информационно-образовательной среды образовательной организации высшего образования, через которую осуществляется доступ к электронным образовательным ресурсам, а также может осуществляться взаимодействие обучающихся с педагогическими работниками образовательной организации высшего образования. В отличие от электронного обучения применение дистанционных образовательных технологий предполагает именно взаимодействие обучающихся и педагогических работников образовательной организации высшего образования. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников образовательной организации высшего образования. В большинстве случаев образовательные организации высшего образования организуют смешанное обучение, совмещая применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, а также традиционного обучения в учебных аудиториях и т.д. Однако допускается применение исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Создание электронной информационно-образовательной среды образовательной организации высшего образования при этом является обязательным, таким образом, нельзя говорить о применении исключительно дистанционных образовательных технологий без электронного обучения. Применение исключительно электронного обучения охватывает ситуацию, когда обучающийся самостоятельно без участия педагогических работников образовательной организации высшего образования осваивает материал, путем работы и взаимодействия в электронной информационно-образовательной среде образовательной организации высшего образования. Примерами применения дистанционных образовательных технологий являются, например, учебные занятия, в которых обучающийся и/или педагогический работник находятся вне учебной аудитории и т.д. Такие учебные занятия могут быть «разовыми», например, в случае болезни обучающегося. Либо «регулярными» – для обеспечения возможности приглашения лектора другой образовательной организации высшего образования, или освоение обучающимся программы дополнительного профессионального образования (основной образовательной программы) или ее части без «посещения» образовательной организации высшего образования.

Применение дистанционных образовательных технологий может не приводить к существенным изменениям структуры видов работ обучающихся и методов обучения, более того одновременно возможна работа педагогических работников с частью обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий и с частью обучающихся в аудитории без применения дистанционных образовательных технологий.

Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий возможно в сочетании с любыми формами обучения. Основным различием между формами обучения является объем нагрузки обучающихся в неделю и наличие требований по обязательному участию в синхронных занятиях (требующих участия обучающегося через сеть Интернет в определенное время) [3].

Анализ практики разработки и внедрения дистанционных образовательных технологий в образовательных организациях высшего образования Российской Федерации

показывает, что этот потенциал используется в недостаточной степени, многие из педагогических работников не готовы использовать дистанционные образовательные технологии в образовательном процессе.

Сформулируем основные преимущества реализации дистанционного обучения: возможность совмещения «учебы» и профессиональной деятельности обучающихся; независимость от расстояния между обучающимся и образовательной организацией высшего образования; широкомасштабность и рентабельность; модульность и гибкость образовательного процесса и т.д.

Дистанционное образование является адекватной формой обучения обучающихся, оно наиболее привлекательно для данной категории обучающихся, потому что в значительной степени учитывает их индивидуальные особенности и персональный опыт. Достигается это за счет применения инновационных методов и средств обучения [4]. Индивидуальный подход в дистанционном обучении обеспечивается возможностью выбора темпа и ритма обучения. Наиболее целесообразно использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий именно в дополнительном профессиональном образовании, поскольку обучающиеся программ дополнительного профессионального образования имеют достаточно высокую мотивацию к обучению, в связи с чем, им проще организовать себя для самостоятельного обучения. Другой, не менее важной чертой дистанционного обучения является то, что большую часть знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающийся может получить самостоятельно, без непосредственного контакта с педагогическими работниками образовательной организации высшего образования или группой обучающихся. Для многих обучающихся такой вариант является оптимальным, так как при поступлении в образовательную организацию высшего образования они обеспокоены не только своим возрастом, но и тем, что не справятся с программой обучения.

При использовании дистанционных образовательных технологий при реализации программ дополнительного профессионального образования может возникнуть ряд проблем, связанных с «заказчиками»: предвзятое отношение «заказчиков» к эффективности дистанционного обучения, связанное с их недостаточной информированностью в области современных технологий обучения; проблемы технического характера и т.д. Образовательная организация высшего образования, реализующая программы дополнительного профессионального образования с использованием дистанционных образовательных технологий, может также столкнуться с рядом проблем, связанных с педагогическими работниками: негативное отношение многих педагогических работников к дистанционному обучению обучающихся; сложность адаптации профессионального мышления педагогических работников к работе с дистанционными образовательными технологиями, что приводит к нежеланию ряда педагогических работников разрабатывать учебные материалы для работы на «площадке» дистанционного обучения; необходимость обучения педагогических работников образовательной организации высшего образования в области дистанционного обучения, в частности, по вопросам разработки учебных материалов и их размещению. Для решения указанных проблем можно рекомендовать следующие подходы: совершенствование требований к организации дистанционного обучения, контроль за образовательным процессом, как со стороны «заказчиков», так и образовательных организаций высшего образования, реализующих программы дополнительного профессионального образования; стимулирование обучающихся руководством «организации-заказчика», создание для них условий для обучения на рабочем месте; минимизация аудиторной составляющей при реализации программ дополнительного профессионального образования, использование в образовательном процессе различных технических возможностей информационных систем; для образовательной организации высшего образования, реализующей программы дополнительного профессионального образования с использованием дистанционных образовательных технологий, актуальной является разъяснительная работа с

педагогическими работниками по вопросам организации дистанционного обучения по их учебным дисциплинам (модулям, курсам), обучение педагогических работников использованию дистанционных образовательных технологий в своей деятельности.

Рассмотренные в работе вопросы являются актуальными и достаточно важными для образовательных организаций высшего образования различных Федеральных министерств и подведомственных им агентств в рамках использовании дистанционных образовательных технологий при реализации программ дополнительного профессионального образования.

Литература

1. Гогицаева О.У., Кубалова Л.М., Хаблиева Ю.Б. Использование дистанционных образовательных технологий в реализации дополнительных профессиональных программ // Одиннадцатая Всероссийская научно-практическая интернет-конференция «Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России». 29-30 октября 2014 г. URL: http://www.labourmarket.ru/conf11/ (дата обращения: 25.03.2016).

2. Об образовании в Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ. URL: http://ivo.garant.ru/#/document/70291362/paragraph/1:2/ (дата обращения: 25.03.2016).

3. Парламентские слушания «Нормативное обеспечение реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий». Информационный материал Министерства образования и науки Российской Федерации.19 мая 2014 г.URL: http://www.komitet8.km.duma.gov.ru/ (дата обращения: 25.03.2016).

4. Гапеева Т.А. Дистанционное образование как средство непрерывного повышения квалификации специалиста. URL: http://www.edit.muh.ru/content/mag/trudy/01_2009/05.pdf/ (дата обращения: 25.03.2016).

И.В. Головина, Е.Э. Нещеренко

О МОНОПОЛИЗМЕ НА РЫНКЕ УСЛУГ СВЯЗИ И ПУТЯХ ЕГО ПРЕОДОЛЕНИЯ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: монополия, конкуренция, телекоммуникации, мобильные операторы, недискриминационный доступ, технологическая нейтральность.

В статье рассматриваются основные формы монополизма на рынке услуг связи, которые выражаются в доминировании крупных операторов и злоупотреблении ими своим доминирующим положением. Проанализированы правительственные меры по демонополизации сферы телекоммуникаций и их эффективность. Сделан вывод о решающей роли инноваций в обеспечении конкуренции и преодоления монополизма на рынке услуг связи.

I.V. Golovina, E.E. Neshcherenko

ABOUT THE MONOPOLY IN THE MARKET OF COMMUNICATION SERVICES AND WAYS TO OVERCOME IT

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: monopoly, competition, telecommunications, mobile operators, non-discriminatory access, technological neutrality.

The article discusses basic form of monopoly in the telecommunications market, which are expressed in the dominance of the major operators, and abuse of a dominant position. The government measures to de-monopolization of the telecommunications sector and their efficiency are analyzed in the article. Conclusion about the crucial role of innovation in ensuring competition and overcome the monopoly in the telecommunications market is made.

В экономической теории принято выделять четыре модели рынка: совершенная конкуренция, монополистическая конкуренция, олигополия и монополия. Основной критерий классификации – это наличие или отсутствие на рынке доминирующего субъекта или нескольких субъектов, злоупотребляющих своим доминирующим положением.

На рынке услуг связи представлен практически весь спектр перечисленных моделей, за исключением совершенной конкуренции, которая в современных условиях выглядит идеальным вариантом, исключающим какое бы то ни было доминирование. Более того, отрасль связи, отличающаяся высокой степенью концентрации производства, является объектом пристального внимания со стороны Федеральной антимонопольной службы.

Во-первых, на рынке услуг связи присутствуют официально признанные естественные монополии. В Реестр субъектов естественных монополий включены, например, ФГУП «Почта России», ПАО «Ростелеком», ГП «Космическая связь» и др. Естественный монополизм может иметь региональный характер, если в данных географических границах рынка отсутствуют другие конкуренты.

Во-вторых, существует также ведомственный монополизм, объектом которого чаще всего является инфраструктура электросвязи. Препятствия, которые создает подобный монополизм для развития конкуренции, заставили принять Правила недискриминационного доступа к инфраструктуре для размещения сетей электросвязи (Постановление правительства РФ от 29.11.2014 г. № 1284).

В-третьих, в сегменте мобильной связи сложилась олигополия, включающая «большую тройку» операторов – «Мегафон», «МТС», «Вымпелком» и совместное предприятие, созданное ПАО «Ростелеком» и «Теле 2 Россия» - ООО «Т 2 – РТК холдинг». При этом на долю «большой тройки» приходится, по данным Министерства связи и массовых коммуникаций, 97% всех базовых станций.

Доли крупнейших сотовых операторов в общем количестве обслуживаемых sim-карт составляют:

ПАО «МТС» - 31%;

ПАО «Мегафон – 29%;

ПАО «Вымпелком» - 24%;

ООО «Теле 2 Россия» - 15%. [6, с. 2].

Если применить к оценке степени монополизации рынка мобильной связи индекс Херфиндаля-Хиршмана, т.е. определить сумму квадратов долей сотовых операторов, то его значение составит 2603, что указывает на наличие высококонцентрированного рынка.

На рынке услуг широкополосного доступа в Интернет и кабельного вещания доминирующим субъектом является ПАО «Ростелеком», обслуживающий более 35% абонентов. Доля таких операторов, как «Эр-Телеком», «Вымпелком», «МТС», «ТТК» колеблется в диапазоне от 9,7% до 4,3%. Однако вместе с «Ростелекомом» эти компании контролируют более 60% рассматриваемого рыночного сегмента.

Таким образом, с точки зрения структуры, рынок услуг связи характеризуется невысоким уровнем конкурентности и весьма широким спектром монополистических проявлений – от естественного монополизма до доминирования крупных операторов.

Формы монополистического поведения на рынке достаточно типичны. Так, например, имеют место «ценовые войны». В 2014 г. Компания «МТС» несколько раз снижала цены на устройства вплоть до уровня закупочных цен под предлогом развития мобильного Интернета. Кроме того, наблюдались такие характерными формы олигополистического поведения, как ценовой сговор и ценовая дискриминация. В 2006 году ФАС даже возбудила дело в отношении «большой тройки» сотовых операторов, установившей разные межоперационные тарифы: внутри своей группы – 0,95, а для других операторов – 1,1. Налицо была ценовая дискриминация, когда продажи осуществлялись по более чем одной цене, причем эта разница в ценах никак не обусловливалась различиями в затратах.

Есть и другие примеры злоупотребления доминирующим положением, связанные с форсированными продажами Sim-карт, так называемой «гонкой подключений». Крупные операторы могут навязывать ритейлерам определенные доли своих Sim-карт в общем объеме продаж. Известен, например, факт прекращения контракта ПАО «МТС» с ритейлерской сетью «Связной», когда последняя, помимо «МТС», стала продавать Sim-карты ПАО «Мегафон» и «Вымпелком», уменьшив тем самым долю «МТС» в общем объеме продаж.

Продолжается процесс консолидации активов, хотя интенсивность сделок слияния – приобретения на рынке связи последнее время замедляется. Так, в 2010 году в ФАС рассматривалось более 300 сделок в порядке контроля рыночной концентрации, а в 2014 году – только 54 сделки [5, с. 5-6].

Проблема демонополизации сферы телекоммуникаций сохраняет актуальность, хотя предпринимается немало усилий по развитию конкуренции и нейтрализации злоупотреблений доминирующим положением. Речь идет, прежде всего, о совершенствовании правовых основ функционирования отрасли, а также о контроле за соблюдением антимонопольного законодательства со стороны ФАС. Еще в 1995 году Постановлением Правительства Российской Федерации была утверждена Программа демонополизации отрасли связи, четко определившая основные проявления монополизма и барьеры на пути развития конкуренции. Впоследствии появился ряд важных нормативных документов, существенно укрепляющих конкурентные основы рынка телекоммуникаций. Так, принятые Постановлением Правительства РФ «Правила недискриминационного доступа к инфраструктуре для размещения сетей электросвязи» существенно расширили и упростили процедуры доступа к инфраструктуре в сфере естественных монополий. Правила обязывают владельцев инфраструктуры раскрывать пользователям информацию об условиях и порядке доступа к инфраструктуре и не вправе отказывать в предоставлении доступа к ней любому обратившемуся пользователю при наличии технологической и экономической возможности. Соблюдение этих правил контролируется ФАС. Отказ от заключения соответствующего договора может быть обжалован в судебном порядке [2, с. 1].

Другой важной мерой, имеющей выраженный антимонопольный эффект, является внедрение принципа технологической нейтральности, инициированное Министерством связи и массовых коммуникаций. Принцип технологической нейтральности предполагает создание сетей, в которых технологии разных поколений используются одновременно. Например, можно использовать для LTE часть существующих полос радиочастот,

предназначенных для устаревающего GSM. В 2014 году Государственная комиссия по радиочастотам утвердила принцип технологической нейтральности для полос радиочастот 450, 900 и 1800 МГц для их использования под технологию ЛТЕ. Тем самым были созданы новые возможности для увеличения количества региональных операторов мобильной связи, так как сократилось время выхода на рынок и отпала необходимость создавать новые базовые станции. Достаточно было переоформить лицензии на условиях технологической нейтральности, что и было сделано операторами в большинстве регионов.

Что касается антимонопольного контроля, то главным субъектом здесь является, безусловно, ФАС, в поле зрения которой постоянно находятся различные сделки в сфере телекоммуникаций, тарифная политика операторов, реализация принципов справедливого роуминга и др.

Государственное регулирующее воздействие чрезвычайно важно, особенно для такого высококонцентрированного рынка, каким является рынок телекоммуникаций. Любой рынок постоянно генерирует монополизм, так что роль регламентирующих и контролирующих процедур трудно переоценить. Тем не менее, представляется, что организационно-правовые меры – это лишь необходимые, но не достаточные условия для создания полноценной конкурентной среды на рынке услуг связи.

Гораздо более значимо действие объективных факторов, и, прежде всего, научно-технического прогресса. Появление и реализация инноваций – вот главное условие демонополизации любого рынка, в том числе и сферы телекоммуникаций. Так, например, появление мессенджеров (программ по обмену мгновенными сообщениями) подорвало монополию сотовой связи не только на передачу СМС, но и на другие услуги, поскольку современные мессенджеры (в их числе и отечественный Telegram) реализуют видеосвязь, обмен файлами, веб-конференции.

Несравненно больший антимонопольный эффект будут иметь перспективные глобальные инновации, такие, как системы 5G, внедрение которых позволит преодолеть ограниченность радиочастотного ресурса, увеличить емкость сети и пропускную способность каналов связи, многократно увеличить количество предоставляемых сервисов, одновременно снижая энергопотребление, обеспечить повсеместную доступность беспроводной связи.

Литература

1. Программа демонополизации отрасли связи. Утверждена постановлением Правительства РФ от 4 сентября 1995 г. № 878. – www.pravo.gov.ru.

2. Правила недискриминационного доступа к инфраструктуре для размещения сетей электросвязи. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 29 ноября 2014 г. № 1284. – www.rg.ru.

3. ФЗ от 26.07.2006 № 135-ФЗ (ред. от 05.10.2015) «О защите конкуренции» (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 10.01.2016). - www.rg.ru.

4. Безопасность и качество в сфере ИКТ. – Век качества, № 1, 2015.

5. Ведомости, № 3854 от 18.06.2015. – www.vedomosti.ru.

О.В. Гончарова

МЕТОДОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИЕЙ В СТРАХОВЫХ КОМПАНИЯХ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: российский страховой рынок, информатизация страхового бизнеса, стандартизация договоров страхования, динамика страховых взносов.

В статье рассматриваются основные вехи развития страхового рынка в 2014 года и перспективы развития страхования в 2015 году. Представлены графики прогноза страховых взносов по ОСАГО. Проанализированы тенденции страхового рынка по настоящее время.

O.V. Goncharova

METHODOLOGY INFORMATION MANAGEMENT IN INSURANCE COMPANIES

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: Russian insurance market, the insurance business Informatization, standardization of insurance contracts, dynamics of insurance premiums.

The article examines the main milestones in the development of the insurance market in 2014 and prospects of insurance development in 2015. Shows the graphs of the forecast insurance premiums for CTP. Analyzed the insurance market trends to the present.

The article discusses the major milestones in the development of the insurance market in 2014 and prospects of development of insurance in 2015. The graphs forecast premiums for the insurance. Analyzed trends in the insurance market today.

Страховая деятельность выступает одним из самых информационно насыщенных и информационно зависимых видов бизнеса, что в свою очередь влечет способность компании с точностью и достоверностью оперативно извлекать, накапливать и анализировать большие объемы информации. Поэтому внедрение полноценной обработки данных является для страховщиков одним из важнейших элементов рыночного успеха и условием динамичного развития.

Российский страховой рынок оказался в непростой ситуации: темпы прироста страховых премий снизились достаточно резко, выросла убыточность на этом фоне, а рентабельность собственных средств снизилась за последние годы до минимального значения. Это все нашло отражение в том, что на данный момент страховые компании сталкиваются с формальным подходом со стороны судебной власти. Судебные органы власти принимая решения в защите прав потребителей не руководствуются правилами страхования и условиями договора, т.е. нормами международной практики урегулирования страховых случаев.

Потребителей не устраивают разборы страховых случаев в судебном порядке что влечет за собой увеличение сроков страховых выплат и судебные издержки. Потребителей настораживает выявление недобросовестных страховых компаний, уходящих с рынка без выполнения своих обязательств.

После предельных за последние несколько лет темпов прироста взносов 2013 года, в 2014 году на страховом рынке появились тенденция к стагнации. Темпы прироста страховых взносов в 2014 году составили 13 %, что на 10 пунктов ниже показателя 2013 года, при этом объем страхового рынка составил 915 млрд. рублей. Наиболее заметным торможение рынка было в страховании имущества юридических лиц, страховании заемщиков и страховании автокаско.

Замедление темпов роста страхового рынка сопровождалось ухудшением финансовых результатов. В результате роста убыточности автострахования (ОСАГО) и судебных издержек, рентабельность собственных средств российских страховщиков за последние пять лет сократилась рекордно низкого значения. Несмотря на предпринятые страховыми компаниями меры по санации портфелей и увеличению тарифов по страхованию автомобильного страхования (КАСКО), бизнес страховщиков высокоубыточен: в среднем 104 % у компаний с долей автострахования (суммарно ОСАГО и каско) свыше 50%.

Выносить такую нагрузку страховщикам всё тяжелее. Следствием этого стало - сокращение продаж полисов автострахования в убыточных сегментах, уход страховщиков из ряда субъектов РФ.

В настоящее время остро стоит проблема отсутствия налоговых льгот и иных мер стимулирования страхования жизни в РФ, предусмотренных в «Стратегии развития страховой деятельности в РФ до 2020 года». В 2014 году темпы прироста страхования жизни составили 59,7% по сравнению со значением за 2013 год, объем взносов был равен 86,9 млрд рублей, или 9,5% совокупных страховых взносов, но при этом порядка 81% абсолютного прироста взносов по страхованию жизни обеспечило страхование заемщиков потребительских кредитов.

За 2013-2014 год рос сегмент страхования жизни, это происходило не только из-за кредитных программ банков, но и инвестиционного страхования.

Угрозу для развития страхового сектора в России представляют инициативы отдельных чиновников и некоторых государственных ведомств, нацеленные на создание государственных страховых компаний для работы в отдельных секторах страхования или на отдельных территориях. Огосударствление отрасли противоречит принципам рыночной экономики и принятой «Стратегии развития страховой деятельности в РФ до 2020 года».

Для предотвращения банкротств страховых компаний необходим постепенный переход к пруденциальному надзору, который должен содержать следующие меры:

- раннее обнаружение ухудшения финансового состояния страховой компании и как мера предупреждения, установление жестких сроков финансового оздоровления и мониторинга деятельности;
- надзор за страховыми группами и значимыми компаниями;
- модернизация показателя маржи платежеспособности;
- проведение стресс-тестирований.

При этом крайне важно не допустить такого ужесточения условий работы российских страховщиков, которое приведет к монополизации отрасли. Новые нормативы нужно вводить постепенно и поэтапно, у страховщиков должно быть время для подготовки к переходу на новые условия работы. В противном случае концентрация страховых взносов у нескольких крупных страховщиков снизит эффективность российского страхового рынка и негативно отразится на страхователях.

На рынке сформировались новые точки развития, которые могут стать ключевыми драйверами роста рынка. Активизировалась работа по стандартизации договоров страхования автокаско и созданию актуальной методики расчета ущерба. Эти документы должны способствовать формированию у потребителей адекватных ожиданий от страхования автокаско и ОСАГО, снижению числа судебных разбирательств и формированию единой судебной практики в этой сфере.

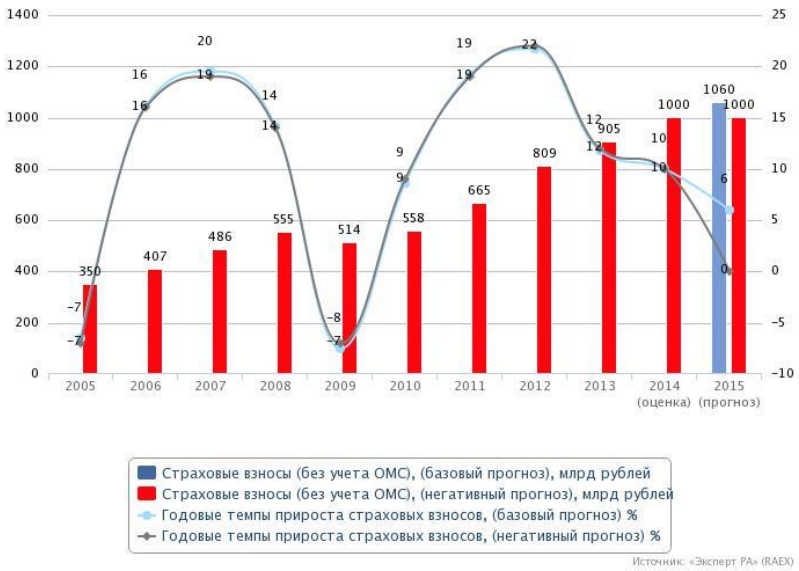
В ответ на жесткие судебные решения российские страховщики повысили качество урегулирования убытков и пересмотрели условия договоров страхования. В 2014 году активно начали продаваться электронные полисы, все больше страховщиков предлагают интерактивное урегулирование убытков. Начала формироваться новая для российского рынка модель продаж накопительного страхования жизни – через банки. Активно развивались нетрадиционные партнерские продажи (через салоны связи, сайты авиакомпаний и прочее). Свой вклад в ускорение динамики рынка может внести и распространение страховых продуктов с франшизой.

Проблемы на рынке автострахования и активная деятельность ЦБ удерживают страховщиков от демпинга, а сложившаяся судебная практика не позволяет им резко снизить качество урегулирования убытков. В результате можно ожидать некоторого снижения вероятности возникновения на рынке крупных страховых пирамид и недобросовестных банкротств. Тем не менее, растет вероятность банкротств, вызванных финансовыми затруднениями, а также добровольного ухода компаний с рынка с полным выполнением обязательств. Одновременно страховщики активизируют работу по поиску новых ниш и запуску новых страховых продуктов.

В структуру тарифа по ОСАГО закладывались очень правильные для страхования цифры: 77% планировалось на выплаты страхователям, 3% - выплаты в резервный фонд РСА, и 10% - на ведение дел и 10% на позиционные расходы. На мой взгляд, это близко к тому, как я вижу страховой бизнес: основная часть страховой премии возвращается страхователям в виде выплаты.

И, конечно, очень сложно подгадать на больших числах, чтобы эти цифры потом реализовались в практику. Вначале все было, в первые годы страхования для страховых компаний, наверное, более прибыльно и выгодно. А в течение последних нескольких лет стало ясно, что страхового тарифа, утвержденного правительством, не хватает. Много на эту тему говорили. И к началу 2014 года было очевидно, что ОСАГО становится глобальной проблемой для страхового рынка. В течение 2014 года много изменений было сделано. Были предприняты попытки изменить и были изменения приняты в закон об ОСАГО.

График 1. Прогноз динамики страховых взносов



Источник: «Эксперт РА» (RAEX)

Государство действительно рассматривает страхования ОСАГО, как социально значимый. Убыточность ОСАГО неоднородна по регионам нашей страны. Есть регионы где она ранее превышала 100%. Именно по этой причине на государственном уровне было принято решение об изменении ряда территориальных коэффициентов.

В настоящее время страховщики рассматривают действующие тарифы и коэффициенты, как экономически обоснованными, при текущем объеме страхового

покрытия.

В случае же изменений определенных условий и соответственно объема страховой ответственности, ситуация может измениться. Именно по этой причине столь важен качественный диалог между страховым сообществом и государством.

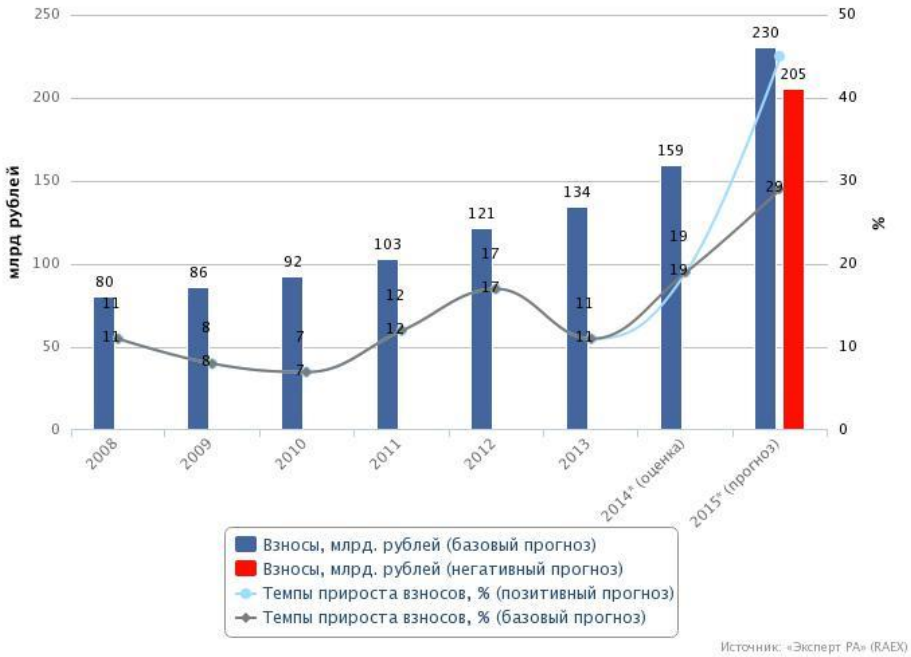
Если говорить об ОСАГО как элементе формирования потенциального клиентского портфеля для сотрудничества по другим видам, то в первую очередь на сложившуюся ситуацию нужно смотреть реалистичным взглядом.

В настоящее время для основной массы потребителей данной вид страхового сервиса является не результатом осознанного выбора, а скорее обязательным элементом допуска у вождению. В этой ситуации для осуществления кросс-продаж от страховщиков требуется не только качественная работа продавцов и наличие интересных продуктов, но и определенное терпение, для преодоления внутреннего сопротивления и предубеждений потенциальных клиентов.

Тенденции на рынке ОСАГО в настоящее время негативные, рынок ОСАГО находится в системном кризисе, 33 региона страны являются убыточными, что привело, к проблемам с заключением договора ОСАГО и росту количества жалоб, следствии этого можно сделать вывод о несоответствии уровня значений коэффициента территории. Временным решением этой социально значимой задачи стало увеличение продаж полисов ОСАГО в проблемных регионах, в целях чего Президиум РСА утвердил Временный порядок дополнительного обеспечения членов РСА бланками полисов для проблемных регионов.

Однако проблема требует системного ее решения. По оценкам актуариев АНО Независимый актуарный информационно-аналитический центр (НААЦ), производивших расчеты тарифов по заказу РСА, при нынешнем покрытии недостаточность действующих тарифов находится на уровне 11,8%. Увеличение лимита по имуществу до 400 000 рублей создаст дефицит текущего тарифа еще на дополнительные 28,3%. Итоговая недооцененность тарифа составит уже 43,4%

График 2. Прогноз динамики взносов по ОСАГО



Источник: «Эксперт РА» (RAEX)

К сожалению, не все те поправки, которые были приняты, они были приняты с участием страховщиков, с обсуждением последствий страхового рынка. И на сегодняшний день мы можем констатировать, что несмотря на то, что страховой тариф был поднят с 1 октября 2014 года, этого недостаточно. Этого было недостаточно, и до

того момента, когда у нас началась это безумное изменение курса валюты, которое в будущем еще сильнее будет влиять на нашу убыточность, и это говорит о том, что еще больше нам потребуется изменение тарифа. И все это привело к тому, что в дополнение к основным макроэкономическим проблемам, у нас этот специфический кризис ОСАГО на рынке возник, который существенно усложняет деятельность страховых компаний на сегодняшний день.

Страховой бизнес существенно отличается от любого другого бизнеса с точки зрения свое длительности во времени, с точки зрения того, что мы продав полис сегодня, несем за него обязательство год, несколько лет - в зависимости от вида страхования. И, конечно, тот портфель, который существует в компании сегодня - в первую очередь я сейчас говорю о розничном страховании: о КАСКО и ОСАГО – мы, как финансово ответственная компания будем делать выплаты в будущем. Очевидно, что порядка 80% страховой выплаты по ремонту автомобиля привязано к курсу валюты, к курсу доллара, евро, в зависимости от происхождения машины. И понятно, что в будущем, если запчасти у нас имеют некий лаг во времени и ближайшие несколько недель, месяцев дилеры или авторемонтные мастерские будут поставлять нам запчасти со скидками, по старому курсу, то рано или поздно – чудес не бывает – они будут ввозить новые запчасти по новому курсу, и это, конечно, отразится на средней выплате и, соответственно, на убыточности компании.

Для повышения эффективности деятельности страховых организаций требуются не только новые методы и инструменты управления рисками, необходим экономический механизм, обеспечивающий эффективность и рентабельность деятельности страховщика, направленный на оптимизацию финансовых потоков и обеспечение роста стоимости компании, высокого рейтинга, прибыльности, финансовой устойчивости компании. [1]

Литература:

1. Гончарова О.В. Влияние организационного капитала на развитие российских страховых компаний. диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Ростов-на-Дону, 2006

О.В. Гончарова, А.В. Вайтеховская

АНАЛИЗ ТАРИФОВ ПРЕДПРИЯТИЙ СФЕРЫ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ: КОНКУРИРУЮЩЕЙ ТРОЙКИ ОПЕРАТОРОВ СОТОВОЙ СВЯЗИ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: сотовая связь, тарифные планы, МТС, Мегафон, Билайн, услуги связи.

В статье освещены проблемы конкуренции в сфере инфокоммуникаций, проведен анализ тарифной политики крупный операторов сотовой связи. Анализ для наглядности представлен в таблице, что позволяет наглядно сравнить тарифные политики операторов сотовой связи.

O.V. Goncharova, A.V. Waitehowsky

THE ANALYSIS OF TARIFFS OF THE ENTERPRISES IN THE SPHERE OF TELECOMMUNICATIONS: THREE COMPETING MOBILE OPERATORS

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: cell phones, tariff plans, MTS, MegaFon, Beeline, Telecom services.

The article highlights the problems of competition in the field of Infocommunications, the analysis of the tariff policy of the largest operators of cellular communication. The analysis for clarity is presented in the table that allows to compare tariff policy of mobile operators.

Инфокоммуникационную отрасль в Российской Федерации можно репрезентовать как региональный сегмент глобального информационного пространства. [1]

С 1990 года в России начала внедряться сотовая связь. А в 1991 началось её коммерческое использование: 9 сентября компанией «Дельта Телеком» была запущена сотовая сеть в стандарте NMT-450 и был совершен первый символический звонок мэром Санкт Петербурга Анатолием Собчаком.

Количество абонентов постоянно росло на 1997 год их насчитывалось более 300 тысяч, а к декабрю 2007 уже более 172 миллионов. Качество связи тоже не стояло на месте и к 2007 году связь предоставлялась уже в формате GSM-900 и GSM-1800.

На текущее время выделяется основная тройка конкурирующих операторов сотовой связи действующих по всей России Мегафон, Билайн и МТС. Трудно сказать, какой из операторов сотовой связи предпочтителен абонентами. Ведь у многих абонентов Sim карты хотя бы 2-х операторов. Да и качество связи в разных регионах отличается. Но какой бы не была хорошей связь, люди все равно хотят получать больше и лучше, затрачивая минимум средств. В связи с этим на форумах интернета возникают споры между абонентами о качестве связи и количество негативных комментариев значительно превышает позитивные. А значит нашим оператором есть куда расти. В КЦ каждого из операторов поступают звонки недовольных абонентов с требованиями улучшить качество предоставляемого интернета или уменьшить стоимость предоставляемых услуг «ИЛИ МЫ УЙДЕМ К ДРУГОМУ ОПЕРАТОРУ» говорят они угрожающим тоном.

Сегодня без сотовой связи и интернета невозможно представить ни одного человека. На каждого человека зарегистрировано несколько Sim карт. Выпускаются телефоны на 2 и даже на 3 Sim карты. Потребности людей в интернете постоянно растут. Даже маленькие дети 4 лет умеют и выходят самостоятельно в интернет с планшетов. Связь нужна всем и поэтому эта отрасль никогда не будет убыточной. Людям нужна связь всегда и везде, они не хотят при каждой поездке приобретать новую Sim карту, поэтому сотовые операторы начали предоставлять выгодные для таких поездок тарифы.

Были выявлены основные пожелания абонентов безлимитные звонки внутри сети, бесплатные минуты на других операторов, возможность путешествовать по России без роуминга, пакет смс сообщений, и высокоскоростной интернет и все это по одной фиксированной стоимости в месяц. Основываясь на этой информации и были сформированы ныне существующие тарифные планы. У «Мегафон» линейка тарифных планов «Всё включено», у «МТС» линейка «Smart», у «Билайн» тарифные планы «Всё». Рассмотрим каждый из них более подробно.

Таблица 1. Тарифные планы с абонентской платой для Ростовской области.

Стоимость ТП руб. мес.	МТС	МегаФон	Билайн
100-250	МТС «Smart mini» 200 руб. мес. Интернет 2Гб Безлимитные звонки на МТС региона Звонки 300 мин на все сети региона и МТС России СМС 300 sms абонентам домашнего региона.	МегаФон — Всё включено XS В 200/мес. включено: безлимитные звонки на «МегаФон» России 100 минут на номера других операторов 2 ГБ 50 SMS на все номера ДР	Билайн «Всё за100». В тарифный план включены: Безлимитные звонки на «Билайн» по Югу и Кавказу 50 минут для звонков на номера других операторов Юга и Кавказа. В поездках по Югу и Кавказу параметры тарифного плана не меняются.
250-300	МТС Smart 300 руб. мес. Смарт 4 Гб Безлимитные звонки на МТС России Звонки 500 мин на все сети региона и МТС России Действует на территории всей России «ВКонтакте», «Одноклассники.ru» и Facebook за 0 руб	МегаФон — Всё включено S В 250 /мес. включено: безлимитные звонки на «МегаФон» России 250 минут на номера других операторов 4 ГБ 250 sms на все номера ДР	Билайн «Всё за 300» Безлимитные звонки на номера «Билайн» всей России дома и в поездках по стране 0 руб. Все входящие вызовы по России бесплатно 300 минут для звонков на номера других операторов Юга и Кавказа 3 ГБ мобильного интернета, который доступен без доплат на территории Юга и Кавказа 300 SMS для отправки по России.
350-500 руб. мес	МТС Smart Nonstop 350 руб. мес. Смарт Безлимитный интернет ночью /10Гб(днем) Безлимитные звонки на МТС России Звонки 300 мин на все сети региона и МТС России Действует на территории всей России «ВКонтакте», «Одноклассники.ru» и Facebook за 0 руб.	МегаФон — Всё включено M В 350 /мес. включено: безлимитные звонки на «МегаФон» России 400 минут 6 ГБ 400 SMS	Билайн «Всё за 500» Безлимитные звонки на номера «Билайн» всей России дома и в поездках по стране 0 руб. Все входящие вызовы по России бесплатны 500 минут для звонков на номера других операторов России 5 ГБ мобильного интернета в роуминге по России в сети «Билайн» 500 SMS для отправки по России

500-800	МТС Smart+ 500 руб. мес. 6Гб Безлимитные звонки на МТС России 1000 мин на все сети региона и МТС России Действует на территории всей России «ВКонтакте», «Одноклассники.ru» и Facebook за 0 руб	МегаФон — Всё включено L В 550 /мес. включено: безлимитные звонки на «МегаФон» России 650 минут 8 ГБ 650 SMS	Билайн «Всё за 800» Безлимитные звонки на номера «Билайн» всей России дома и в поездках по стране 0 руб. Все входящие вызовы по России бесплатны 1300 минут для звонков на номера других операторов России 8 ГБ мобильного интернета в роуминге по России в сети «Билайн» 1000 SMS для отправки по России
900-1200 руб. мес.	SMART TOP 900, 00 руб. В ежемесячную плату включено: 8 Гб интернета дома и в поездках по России Безлимитные звонки на МТС России дома и в поездках по России 1800 минут на все сети России дома и при звонках в домашний регион и на МТС России в поездках по России 1800 SMS абонентам домашнего региона дома и в поездках по России	МегаФон — Всё включено XL В 990 /мес. включено: безлимитные звонки на «МегаФон» России 1500 минут 10 ГБ 1500 SMS	Билайн «Всё за 1200» Безлимитные звонки на номера «Билайн» всей России, дома и в поездках по стран 0 руб. Все входящие вызовы по России бесплатны 2000 минут для звонков на номера других операторов России 12 ГБ мобильного интернета в роуминге по России в сети «Билайн» 1000 SMS для отправки по России
1700-1800 руб. мес.	МТС ULTRA 1700, 00 руб. В ежемесячную плату включено: 10 Гб интернета дома и в поездках по России Безлимитные звонки на МТС России дома и в поездках по России 3500 минут на все сети России дома и при звонках в домашний регион и на МТС России в поездках по России3500 SMS абонентам домашнего региона дома и в поездках по России	МегаФон — Всё включено VIP В 1990 /мес. включено: безлимитные звонки на «МегаФон» России 3000 минут 15 ГБ 3000 SMS	Билайн «Всё за 1800» Безлимитные звонки на номера «Билайн» всей России дома и в поездках по стране 0 руб. Все входящие вызовы по России бесплатны 3000 минут для звонков на номера других операторов России 15 ГБ мобильного интернета в роуминге по России в сети «Билайн» 1000 SMS для отправки по России.

Во всех тарифах даже по самой минимальной стоимости включены безлимитные звонки внутри сети и минимальный пакет минут на номера других операторов. В целом тарифные планы практически не отличаются стоимость и объем пакетов не намного отличаются друг от друга. Как бы не хотели абоненты экономить на ежемесячной абонентской плате выбрав другого оператора не получится. Качество связи у тройки практически одинаково, поэтому на выбор абонентов преимущественно влияют различные рекламные акции.

Компания Мегафон предлагает перейти на ТП «Всё включено» с 50 % скидкой за первый месяц.

Купить смартфоны или планшеты по выгодной цене, при переходе на ТП «Всё включено» с оплатой 3 месяцев пользования.

Аналогичные акции проходят и в МТС и в Билайн. Абоненты активно подключают себе эти тарифы, считая их удобными для себя, но в последствии всё равно остаются недовольными либо ежедневным списанием абонентской платы, либо быстрым

расходованием пакетов, либо качеством интернета. Поэтому тарифы терпят изменения в среднем два раза в год.

Услуги связи являются самыми востребованными на сегодняшний день. Они представляются в основном тремя компаниями Билайн, МТС и Мегафон, которые уже являются общеизвестными и завоевали неплохую долю российского рынка связи. Эти компании представляют однотипные пакеты по примерно одной стоимости. Чем руководствуется потребитель при выборе оператора сотовой связи – трудно сказать, но немаловажным фактором при выборе потребителей все-таки является реклама. Поэтому компаниям необходимо определенную часть средств ежегодно вкладывать в рекламу, а также в маркетинговые исследования рынка. Повышение качества услуг, поможет компании удержать уже подключенных абонентов и завоевать новых. Компаниями ежегодно проводится расширение зон покрытия за счет увеличения количества базовых станций в отдаленных регионах.

Литература:

1. О.В. Гончарова Методология оценки конкурентоспособности инфокоммуникационного предприятия. – Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. 2015. №2.

2. http://www.mts.ru/

3. http://rostov-na-donu.beeline.ru/customers/products/

4. http://rostov.megafon.ru/

О.В. Гончарова, А.Ю. Опарин

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ВУЗА

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: электродистанционное образование, технология обучения, индивидуализация, интенсификация процесса обучения.

В статье рассмотрена проблема электродистанционного образования, возможность, доступность и широкий охват образовательными услугами целевой аудитории. Проведен достоинства аудиторной и самостоятельно работы, в частности дистанционного образования.

O.V. Goncharova, A.Yu. Oparin

INNOVATIVE TRENDS IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY UNIVERSITY

North Caucasus branch of Moscow Technical University of Communications and Informatics, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: history education, technology education, individualization, intensification of the learning process.

The article considers the problem of fly-by-wire education, opportunity, affordability and wide coverage of educational services to the target audience. Conducted classroom and self-dignity of work, in particular remote education.

Одной из актуальных задач образования на сегодняшний день является создание системы явно открытого образования, гарантирующий общенациональный доступ к образовательным ресурсам на базе технологий электродистанционного обучения.

Интернет решает многие общественные задачи, такие как связь с органами власти (электронная приемная Президента, например), связь с государственными учреждениями и общественными организациями (можно встать в очередь в детский сад не выходя из дома). [2]

Применение инфокоммуникационных технологий определяет возможность создания качественно новой информационной образовательной среды. Эта среда как правило без видимых границ с потенциалом построения глобальной системы электродистанционного обучения. Одним из определяющих направлений в этом является широкое распространение и внедрение электронных и мультимедийных технологий в учебный процесс.

С точки зрения педагогики электродистанционное обучение примечательно как система, предоставляющая с наибольшим охватом реализовать современные требования к образованию: гибкость организационных форм, индивидуализация содержания образования, интенсификация процесса обучения и обмена информацией между участниками образовательного процесса.

Профессионально-ориентированные технологии необходимо обращать на профессиональную направленность, т. е. необходимо организовывать учебный процесс с учетом профессиональной направленности обучения, и в последствии должны привести к формированию профессиональных компетенций. [1]

Технологии электродистанционного образования применяются в многообразных формах обучения: при очной форме это выражается в помощи в организации самостоятельной работы и проведения постоянного мониторинг образовательного процесса; тем временем при заочной форме – инфокоммуникационные технологии выступают детерминирующей формой предоставления материала, и тем самым способствуют выработке навыков практической работы.

Принцип комбинации аудиторных и электронных форм предоставления образовательных услуг обеспечивает возможность сочетания в учебном процессе лучших черт этих форм обучения.

Аудиторное обучение обеспечивает прежде всего социальное взаимодействие, востребованное членами процесса и от которого получают удовлетворение, имея возможности напрямую общаться с преподавателем;
и, во-вторых, создает интерактивное образовательное пространство, в котором каждый обучаемый может отстоять свою точку зрения, получить оперативную обратную связь от признанной фигуры относительно правильности ответов.

Электронное обучение дозволяет менять темп, время, место обучения и тем самым представляет максимальные уровни эластичности и практичности для потребителей услуг и определяет возможность тематической актуализации содержания контента.

Результатом внедрения компьютерных технологий в образовательный процесс выступает резкое расширение сектора самостоятельной работы. Эта самостоятельная работа показывает свою эффективность только в активно-деятельностной форме, прежде всего диалогов, что способствует активизации деятельности обучающихся. Принципиальной новизной, вносимой компьютером в образовательный процесс выступает интерактивность, которая позволяет усиливать активно-деятельностные формы образования. Стоит предполагать, что это новое качество позволит эффективное, реальное полезное расширение самостоятельной работы.

Для получения образования на базе дистанционных технологий необходимы следующие основные компоненты: аппаратно-программный базис; тьютер; электронные материалы.

В этом ключе возникает немаловажная проблема: авторские права и их защита. Кто, каким образом и как будут защищать электронные материалы тьютеров? Вопрос защиты авторских прав в РФ законодательно несовершенен, а механизмы борьбы – неотработанны. Но в то же время электронные издания и ресурсы обеспечивают учебный процесс и без них невозможен образовательный процесс. Электронные материалы и пособия систематизируют материал в рамках программы учебной дисциплины. Предназначение их состоит в изучении предмета «с нуля» до границ предметной области, определенных программой обучения. Дистанционное образование включает все виды учебной деятельности, прежде всего получение необходимой информации, практические навыки и конечно же, аттестацию.

Следует обратить внимание на несомненное достоинство электронных материалов дистанционного образования –технически возможно и просто проводить актуализацию, дополнение и расширение курса.

Электронные технологии представляют возможность проведения непрерывного мониторинга. Этот стойкий мониторинг позволяет контролировать уровень качества на всех этапах обучения, а не только на момент аттестации, как было при использовании традиционных схем образования. Для проведения мониторинга можно использовать следующие элементы: академическая активность потребителей услуг; рубежный контроль; результаты практических заданий (курсовые, лабораторные работы, индивидуальные задания); итоговый контроль.

Анализ академической активности позволяет оценить: степень проработки теоретического материала; систематичность и добросовестность приобретения практических навыков ; степень творческого подхода к изучению материала.

Литература:

1. О.В. Гончарова Технологизация учебного процесса с применением инфокоммуникационных технологий - Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. 2015. №2.

2. О.В. Гончарова, А.Ю. Опарин Интернет - среда реализации или деградации личности? - Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. 2015. №2.

О.В. Гончарова, А.Ю. Опарин

СЕТЕВОЕ МЕЖВУЗОВСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КАК ФОРМА ИНТЕГРАЦИИ В БОЛОНСКУЮ СИСТЕМУ ОБРАЗОВАНИЯ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: сетевое межвузовское взаимодействие, формирование образовательной среды, образовательные сети.

В статье рассмотрены проблемы сетевого межвузовского взаимодействия. Данная проблема является ключевой на современном этапе развития информационного общества, в связи с развитием инфокоммуникационных технологий.

O.V. Goncharova, A.Yu. Oparin

INTER-NETWORK INTERACTION AS A FORM OF INTEGRATION IN THE BOLOGNA SYSTEM OF EDUCATION

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: network inter-University collaboration, the formation of the educational environment, educational networks.

The article considers the problems of inter-network interaction. This is a key issue at the present stage of development of the information society, with the development of information and communication technologies.

В настоящее время сложно представить себе сферу высшего образования, которая не была бы тесно связана с таким понятием как *«сетевое межвузовское взаимодействие»*. Оно подразумевает систему взаимосвязей, которые дают возможность для создания, практической проверки и осуществления совершенствования устройства образования и менеджмента системы образования.

Нововведения в образовательной сети приобретают изменчивые характеристики. Это напрямую связано с регулярным обменом информацией и опытом, накопленным в течение определенного промежутка времени, отсутствием каких-либо необходимых условий и требований введения в учебный процесс. Знания, умения и навыки, имеющиеся у участников взаимодействия, являются необходимыми не только в виде конкретного образца для дублирования, а также в роли показателя, дающего перспективу определения уровня личного опыта, к которому можно добавить нечто абсолютно инновационное, позволяющее вывести эффективность дальнейшей работы на более высокий уровень.

Сетевое взаимодействие между вузами является главным фактором появления новых форм сотрудничества в среде интенсивного развития нынешнего информационного общества и заключает в себе значительный потенциал. Сетевое межвузовское взаимодействие образовательных учреждений (как основной факт информационного и общекультурного обмена) позволяет формировать сетевые образовательные программы, которые являются инновационным продуктом. Деятельность, осуществляемая над общими сетевыми программами, придает абсолютно иное значение уже известным формам работы, существование просветительских и ценностно-ориентированных направлений стимулирует потенциал в сфере творчества. Также, устанавливается межкультурное общение, которое вполне способно обеспечить получение высокого уровня профессиональных знаний и опыта.

Мысль об организации сетевых межвузовских союзов представляется действенной предпосылкой для интеграции возможностей и их сосредоточении на ведущих векторах формирования образовательной системы в общем, разрешения главных государственных задач по обновлению субъектов хозяйственной деятельности и изменения социальной сферы государства в лучшую сторону.

Данные союзы, могут быть представлены в абсолютно разных формах. Например: объединения с независимым юридическим лицом; объединения, в которых место верховенствующего органа способны занимать уже существующие межвузовские центры сотрудничества; либо подразделения высших учебных заведений.

Монопольное влияние на главную структуру одного, даже самого влиятельного в своем окружении, университета влечет за собой непременное противоборство и может привести к концу целого взаимодействия. Поэтому фактор межвузовского

взаимодействия, как образованного несколькими высшими учебными заведениями, имеет чрезвычайно важное значение.

В случае окончания такого взаимодействия восстановление будет трудновыполнимо, так как структура будет уже заполнена негативным отношением со стороны ее подразделений. На стадии возникновения, когда объединение наращивает силу, головное высшее учебное заведение «убеждает» себя в том, что оно самое основное в формировании, ведении и усовершенствовании единых объединенных межвузовских процессов. Другие, оставшиеся высшие учебные заведения на данном этапе не сильно противодействуют, потому как результат на стадии возникновения относительно небольшой, а перспективы весьма далекие. На следующей, более продвинутой стадии (когда предполагаемые результаты виднеются на горизонте) головное высшее учебное заведение, очевидно, будет стремиться к тому, чтобы сместить объединенную структуру взаимодействия на второй план и приступить к разрешению кооперационных межвузовских вопросов с точки зрения личного интереса.

Можно сделать вывод о том, что основными проблемами при образовании сетевого межвузовского взаимодействия являются:

- вопросы корпоративного разделения структур менеджмента; неполное аппаратное, программное и технологическое оснащение;

- вопросы преобразования итогов сетевого межвузовского образования в зачет уже имеющегося высшего образования; гражданская и нормативно-правовая база.

Преподавателю следует не только сохранять и передавать накопленные знания, ценности мировой и национальной культуры, но и быть источником становления человеческого, культурного, социального и др. богатства страны, которое необходимо для ее благополучной модернизации и инновационного продвижения.

Имеются различные определения слова «культура». Если рассматривать культуру в широком смысле слова, то она означает совокупность всего, что создано или преобразовано сознательной или бессознательной деятельностью нескольких индивидов, которые взаимодействуют друг с другом или каким-либо образом влияют на поведение друг друга. В рамках данной статьи будет целесообразным использовать определения, которые акцентируют внимание на организацию или построение моделей культуры. Например: культура – это то, что включает в себя изобретения или культурные особенности, объединенные в систему с различной мерой взаимозависимости составляющих. Научный же подход к разъяснению вышеупомянутого понятия направлен на изображение культуры в виде системы, подчиняющейся внутренним законам. Культуру можно конкретизировать как множество культурных составляющих, объединений и институтов, которые тесно взаимосвязаны между собой и оказывают влияние друг на друга.

Формирование образовательной сети обеспечивают: преобразование деятельности образовательных учреждений; определение новых форм работы, позволяющих увеличить потенциал отечественного образования за счет взаимодействия с другими участниками образовательной деятельности.

Сетевое взаимодействие образовательных учреждений представляет собой их совместную деятельность, которая предоставляет возможность обучающемуся овладевать образовательной программой с применением ресурсов нескольких образовательных учреждений. Для сетевого взаимодействия как вида совместной деятельности характерны признаки высокого уровня культуры отношений, которые выражаются в следующих принципах: доверительные отношения партнеров, общие цели и ценности, добровольная основа и долговременность партнерских отношений, а также осознание взаимной ответственности участников взаимодействия за результат их совместной деятельности. В сетевом взаимодействии субъекты могут преследовать различные интересы, однако каждый из них однозначно заинтересован в партнерских отношениях. Принцип сетевого взаимодействия дает возможность обеспечения максимального использования ресурсного

потенциала субъектов образования и создания объединенной базы интеллектуальных ресурсов. Создание сетевого объединения позволяет интегрировать исключительный опыт, возможности и знания участников, которые объединяются в сеть, чтоб выполнить то, что не может быть осуществлено каждым из партнеров в отдельности. Таким образом, появляется исключительная возможность сделать свой вклад в разрешение определенной социокультурной проблематики.

В условиях сетевого взаимодействия увеличивается спектр возможностей академической подвижности студентов и преподавателей, улучшается социальная ориентация. Все это приводит к усилению мотивации и самосовершенствованию. Также, разрешается проблема подготовки к жизни в условиях современного российского общества, которая определяется через совокупность качеств личности, которая готова осуществлять гражданские права и исполнять обязанности перед обществом в рамках свободного общения с огромным количеством людей.
Для личности в системе образования сетевой организации преимущество остается за возникновением навыков обеспечения «качества жизни» как совокупной характеристики готовности человека обеспечить высокое качество образования, культуры, среды обитания, социального, экономического и политического устройства общества при достойном, высоком уровне сохранения самого себя. Минимальное требование сохранения такого уровня - человек должен быть образованным.

Образованный человек в наши дни - это не столько человек со сформировавшимся мировоззрением, сколько подготовленный к жизни в современном мире, а именно: умеющий ориентироваться в непрерывном потоке информации; приспосабливаться к переменам; учиться самостоятельно, активно действовать; принимать решения, брать на себя ответственность. Еще одной особенностью образованного человека является понимание и принятие чужой культуры. По-настоящему осознать собственную культуру можно только при взаимодействии, диалоге разных культур, когда становятся видимыми и понятными особенности собственной культуры. Не утрачивая понимания ценности собственной культуры, образованный человек понимает и принимает иные, отличные от его, культурные позиции и ценности. Следовательно, образованность предполагает и терпимость к ценностям и нормам других культур, но вместе с этим и уважение, бережное отношение к своей культуре.

Таким образом, среди преимуществ образовательных сетей основными и определяющими задачами являются: повышение качества подготовки/переподготовки кадров; формирование уникальных компетенций, востребованных на рынке труда; открытие новых образовательных программ; повышение мобильности студентов и преподавателей; увеличение объемов проводимых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; увеличение спроса на выпускников вуза; привлечение дополнительных ресурсов и т.д. Все это позволяет обеспечить включение в единое образовательное пространство и ориентацию на формирующиеся потребности.

На сегодняшний день модель сетевого взаимодействия становится эффективным механизмом повышения профессионального уровня преподавателя. Рассматривая сетевое взаимодействие субъектов образования, можно предположить, что оно оказывает влияние на связь между элементами культуры и, в итоге, меняет свойства системы в виде новых образовательных программ – появляются новые возможности. Так создается потенциал, который в дальнейшем приведет к развитию системы образования и к улучшению качества деятельности в образовательной сфере. А качество образования - это не что иное, как показатель развития общества, национальной культуры, национального самосознания.

Но существует и ряд проблем, которые только предстоит решить. В целях становления и развития эффективного сетевого взаимодействия между вузами необходимо разрешить следующие проблемы: техническое и технологическое обеспечение сетевого взаимодействия; нормативно-правовое обеспечение этого процесса; стандарт сетевых образовательных программ; механизмы разъяснения образовательных

результатов, полученных в рамках инновационных образовательных программ; выделение новых педагогических позиций (например, сетевой преподаватель) и механизм оплаты их деятельности; поиск организационно-правовых форм, отражающих сетевой принцип организации образовательного процесса; механизм продвижения инновационных образовательных программ.

Литература:

1. Гончарова О.В. Методология оценки конкурентоспособности инфокоммуникационного предприятия. – Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. 2015. №2.

D.E. Gopanchuk, T.N. Sharypova

MARKETING STRATEGY TO PROMOTE SOFTWARE PRODUCTS IN A VIRTUAL INFORMATION SPACE

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: information and virtual space, marketing activity, promotion, profit, physical space, sales.

The work describes the most common marketing strategies used in a commercial function of a company and explains the difference between the strategies used for product promotion in a physical space and those used in the virtual and informational space. A special attention is paid to the use of marketing activities by the telecommunications enterprises in their aim to be successful on the market of communications services.

In present day, in the age of information technology companies providing digital products are becoming more numerous and an increasing share of their marketing activities is transferred to the information and virtual space.

The marketing strategy is a set of activities and events aimed at achieving goals planned by a company [1]. The marketing strategy is a part of the overall strategy of the company, which aims to increase sales, attract new audience to the company's products and, consequently, increase the overall profits. One of the main types of the company's marketing strategy is the strategy of product promotion. Promotion is an event organized by the company, with the purpose to improve sales effectiveness by means of a communication impact on the consumer.

For now the problem of product promotion is in the existing of two fields of marketing activities: physical and informational space. Depending on the space in which the marketing activity of the company and the processes of product promotion take place, the methods and means of influencing consumers also change.

The marketing promotion has the following functions [2]:

1. Informing consumers about the product and its characteristics. This function has the purpose to give the consumer more detailed information about the product as well as its innovative characteristics and benefits.

2. Formation of a certain, positive image of a product and the company itself. This function includes not only formation of an image, but also its strengthening and development, even if the product is not so.

3. Keeping the popularity of a product. The purpose of this function is to remind consumers that the product is needed, and to generate a desire to buy exactly this product exactly from this company due to its innovative content, high quality, competitiveness and popularity.

4. Promotion of more expensive goods. By this function a company promotes a product and convinces the consumer that the product is the best item among the analog ones produced by other companies.

5. Formation of favorable impression about the company. This function needs fewer resources than the previous ones, as it is the result of successfully implemented previous functions. Though this function is passive, it is not less important than others.

After analyzing the functions of promoting goods, a conclusion can be made that each function is the result of the effectively performed previous functions. As a result, a system is formed in which the integrity of the marketing activities, the activity of the company involves high-quality and effective planning, development, management and control of product promotion functions.

Depending on the space in which the promotion takes place, methods and techniques of these functions performance. For example, the function of informing about the product and its characteristics, in the physical, material space is made using the outdoor advertising, banners on transport, as well as the physical distribution of brochures to consumers. While in the informational, virtual space, this function is carried out through the mass media, mostly by the internet and television. Online distribution can serve as an example. Thus, we can conclude that one company is performing the product promotion strategy in two completely different ways, but bearing the same purpose. This ultimately affects the level of sales, and the percentage of consumers interested in purchasing the company's products.

There are four main types of product promotion on a market [3]:

1. Advertising
2. personal selling
3. PR-activity
4. Sales promotion

Basic function of advertising is informing consumers about properties of goods and the company’s activity. Advertising is one of the popular types of promotion, although it has certain disadvantages. One of the advantages of this type is a rapid increase of interest in the company product. But such success requires a well-chosen channel to provide this information to the consumer. This is a drawback of this type of promotion. Improper chosen information transmission channel may result in a slight attraction of the audience, but a very large increase in resources spent to this result, that is extremely uneffective result of the product promotion.

Thus, a company that uses information and virtual space for its operations, has a greater chance of a successful product promotion than a company using only physical methods of advertising.

- Individual sales. The essence of this kind is in a direct communication with the customer, identifying the desires and preferences, and their satisfaction. this kind of Product Promotion is based on two basic approaches: focus on sales and customer orientation. The difference between these product promotion approaches is in the very purpose of using this type of promotion. The essence of the focus on sales consists in exaggerating the merits and importance of the product offered, its advantages, as well as the provision of certain discounts, bonuses, gifts at an immediate purchase. The aim of this approach is the sale of goods in any way. However, the purpose of customers orientation is to satisfy their desires, preferences, which will ultimately affect their attitude to the company, its products and activities.

Use of this type of promotion in the physical space is expensive for the company, but profitable as skilled staff has a greater chance to have a successful result of the direct

communication with the consumer, that is the purchase of the product. However, use of this method in the virtual-information space with the same costs is not effective for a company that performs sales promotion in the information space.

- Promotion. This type of promotion is carried out by non-personal stimulation of demand for goods by means of distributing commercially important information. The purpose of promotion is to attract an audience without the use of advertising and its costs. The main ways of the promotion are performance, events, publications, sponsorship.

This type of promotion is beneficial for both physical space, and information and virtual one. The company effectively using promotion in social networks or performance increases an indicator such as Hype. The impact on the audience with the aim to increase this figure, is very effective for large projects, which implementation requires a large amount of resources.

- Sales promotion. A characteristic feature of this type of product promotion is a direct relationship with the consumer properties of the product, its price and distribution channels. Companies can equally use both physical, and virtual-information space.

Thus, examining and analyzing the function, types and characteristics of a product promotion, a conclusion can be made that the effective promotion can be realized in the physical and virtual information space, and what is an extremely effective way to implement the marketing activities. Also, in addition to the symbiosis of physical and virtual information space, there is a symbiosis of promotion types. For example, Sony company uses ways to promote their products in a physical and information and virtual space, combining the advertising on the Internet, social networks and PR activities at E3, one of the biggest events of the year, that is the event which brings together video game developers from around the world. Such combinations of promotion increases the number of sales, retaining the company's position in the market and attracting new audiences, as well as maintaining the company at a certain stage of its life cycle. In the case of Sony, it is the level of maturity.

As a result, at the moment the level of development and integrating information technologies that enable companies to conduct marketing activities increases. This contributes to the further development of both the companies and development facilities. As a result, there creates a vicious cycle of progress, which constantly moves the economy in the company and the economy in general, developing methods and exploring ways to find out new opportunities.

References:

1. Golubkov E.P. Principles of Marketing. - M .: Finpress 2008

2. Eremin V.N. Marketing. Basics of Marketing and information: the textbook / V.N. Eremin. - M .: KnoRus

3. Kotler Ph. Principles of Marketing: a short course: [translation from English] / Philip Kotler. - Moscow [et al.]: Williams 2012

4. www. Bookz.ru

5. www.bibliotekar.ru

Н.В. Данилова, М.Ю. Плаутина

НАХОЖДЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ПОРТФЕЛЯ ДЛЯ ОДНОШАГОВОЙ МОДЕЛИ (B,S)-РЫНКА С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ЛАГРАНЖА

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: оптимальный портфель, (B,S)-рынок, одношаговая модель, ковариационная матрица, множество Парето, начальный капитал, финальный капитал, теория Марковитца

Представлена проблема нахождения оптимального портфеля для одношаговой модели (B,S)-рынка. Согласно теории Марковитца, при вычислении оптимальной стратегии инвестор стремится к минимизации риска и максимизации прибыли. В результате получается двухкритериальная задача. Данную задачу можно свести к однокритериальной задаче двумя способами. Первый способ сводится к введению одного критерия, равного отношению величины прибыли к величине риска и его максимизации. В работе рассматривается второй способ, в котором фиксируется величина прибыли и минимизируется риск. Приводится решение оптимизационной задачи с помощью метода Лагранжа.

N.V. Danilova, M.Y. Plautina

THE OPTIMAL PORTFOLIO DETERMINING FOR THE ONE-STEP (B,S)-MARKET MODEL BY MEANS OF LAGRANGE METHOD

South Federal University, Rostov on Don, Russia

Keywords: optimal portfolio, (B,S)-market, one-step model, covariance matrix, Pareto set, start capital, final capital, Markovits theory.

The problem of optimal portfolio determining for the one-step (B,S)-market model is presented. When the investor calculates the optimal strategy, he aspires to maximize the risk and to minimize the profit. It follows from the Markovits theory. As a result you will get two criteria. This problem you may simplify by the following. First of all you may enter one criteria, which equals the relation of the profit to the risk, and maximize it. In the paper another method is presented. In this method the profit is fixed and the risk minimizes. The solution of this problem by means of Lagrange method is obtained.

Управляя капиталом, мы сталкиваемся с множеством сложных проблем при формировании и оценке портфеля - от прогнозирования динамики рынка в целом и отдельных активов, до прогноза макроэкономических показателей и оценки их влияния на поведение отдельных активов и портфелей. Сложность задачи формирования инвестиционного портфеля заключается в стремлении максимизировать ожидаемую доходность инвестиций при определенном, приемлемом для организации уровне риска.

При этом возникает множество вопросов:

- Чему уделить основное внимание: риску всего портфеля или отдельных активов, входящих в него?
- Как количественно измерить риск портфеля?
- Можно ли снизить риск портфеля, изменяя веса активов в нем?
- Если да, то, как добиться снижения риска, обеспечив доходность портфеля, сравнимую с доходностью составляющих его активов?

Рассмотрим решение этих вопросов на примере одношаговой модели рынка. В распоряжении инвестора имеется N активов, в которые необходимо инвестировать начальный капитал X_0. Нам известны стоимости активов в начальный момент времени $S_0^{(1)}, S_0^{(2)}, \ldots, S_0^{(N)}$. Стоимости активов в финальный момент будем определять по следующей формуле: $S_1^{(i)} = S_0^{(i)}(1+\rho_i)$, i=1,…,N. (1)

В формуле (1) доходности ρ_i – совокупность случайных величин, относительно которых известны вектор математических ожиданий и ковариационная матрица $M=\left(m_i=E\rho_i\right);\ C=\left(c_{i,j}=\mathrm{cov}\left(\rho_i,\rho_j\right)\right)$ (2).

Для портфеля $\pi=(\gamma_1, \gamma_2 \ldots \gamma_m)$ начальный и финальный капиталы будем вычислять по формулам:
$X_0=\sum_i \gamma_i S_0^{(i)},\ X_1=X_0+\sum_i \gamma_i \rho_i S_0^{(i)}$. Тогда доходность портфеля будет определяться следующим образом: $\rho=\frac{X_1-X_0}{X_0}=\sum_i x_i\rho_i$, где x_i – доли начального капитала, приходящиеся на активы $S^{(i)}$, вычисляются по формуле $x_i=\frac{\gamma_i S_0^{(i)}}{X_0}$. поэтому они удовлетворяют естественным ограничениям: $x_i\geq 0, \sum_i x_i=1$. Доходность портфеля ρ является случайной величиной с математическим ожиданием $m=\sum_i x_i m_i=\left(x,M\right)$ и дисперсией $d=\sum_{i,j} c_{i,j}x_i x_j=\left(Cx,x\right)$.

Согласно теории Марковитца, при выборе портфеля следует стремиться к максимизации математического ожидания *m* и минимизации дисперсии *d*. Таким образом, мы получим оптимизационную задачу с двумя критериями.

Для составления оптимальной стратегии можно заменить векторный критерий на «подходящий» скалярный критерий. И тогда задачу выбора оптимального портфеля можно сформулировать следующим образом:

$\max\frac{\left(M,y\right)}{\sqrt{\left(Cy,y\right)}}$, при ограничениях $y_i\geq 0$. (3)

Обозначим $\overline{y}$ – решение задачи (3), тогда $\overline{x}_i=\frac{\overline{y}_i}{\sum_i \overline{y}_i}$, оптимальный портфель $\overline{\gamma}_i=\frac{\overline{x}_i X_0}{S_o^{(i)}}$.

Наиболее полным решением многокритериальной задачи является построение множества Парето (множества не улучшаемых стратегий) в пространстве критериев.

В качестве примера рассмотрим параметрическую задачу: $\min\left(Cx,x\right)$ при ограничениях $\sum_i x_i=1, \left(M,x\right)=a$. (4)

Пусть $\overline{x}(a)$ – решение задачи (4). Обозначим $d(a)=\left(C\overline{x}(a),\overline{x}(a)\right)$. Тогда множеством Парето будет являться график функции $d(a)$ на заданном интервале $[\delta,\eta]$. В задаче (4) отсутствуют ограничения на знак. Допустим, что какое-то из оптимальных значений $\overline{x}_j(a)<0$. Это означает, что $\left|\overline{x}_j(a)\right|$ единиц $S^{(j)}$ необходимо продать по цене $S_0^{(j)}$ и вырученные средства добавить к начальному капиталу.

Для решения задачи (4) применим метод Лагранжа. В результате получим следующую систему уравнений:

$$\begin{aligned} &Cx-\lambda I-\mu I=0\\ &(I,x)=1\\ &(M,x)=a \end{aligned} \quad . \tag{5}$$

У вектора I все компоненты равны единице. Предположим, что ковариационная матрица C положительно определена, кроме этого она симметрична. Находим из (5) $x=\lambda C^{-1}I+\mu C^{-1}M$. Обозначим $A=C^{-1}I, B=C^{-1}M$ и подставим x во второе и третье уравнения системы (5). В результате относительно множителей Лагранжа λ и μ получим систему линейных уравнений:

$$\begin{aligned} &\lambda(A,I)+\mu(A,M)=1\\ &\lambda(A,M)+\mu(B,M)=a. \end{aligned} \tag{6}$$

Определитель системы $\Delta=(A,I)(B,M)-(A,M)^2>0$ в случае, когда $M\neq kI$. Будем считать, что это так. Система (6) имеет единственное решение $\lambda=\alpha a+\beta,\ \mu=\gamma a+\alpha$.

Тогда риск определяется следующим образом:

$d(a)=\lambda^2(A,I)+\lambda\mu\left[(I,B)+(M,A)\right]+\mu^2(M,B)=$

$Na^2+Pa+Q.$

Зададим следующим уравнением предпочтения инвестора (зависимость риска от доходности) $\sqrt{d}=ka$, где k – некоторый известный положительный коэффициент. Тогда получим следующее квадратное уравнение относительно параметра a: $(k^2-N)a^2-Pa-Q=0$. Решив данное уравнение, получаем, что $a_{1,2}=\dfrac{P\pm\sqrt{P^2+4Q(k^2-N)}}{2(k^2-N)}$. Необходимо выбрать положительное значение a^*. Тогда можно определить $\lambda^*=\alpha a^*+\beta, \mu^*=\gamma a^*+\alpha, x^*=\lambda^*A+\mu^*B,$ $d(a^*)=N\left(a^*\right)^2+Pa^*+Q$ и найти оптимальный портфель с учетом предпочтения инвестора.

Таким образом, при входных данных**:** M, C, k, $\delta,\eta,X_0,S_0^{(i)},i=1,...,N$ мы получили следующие выходные данные**:** множество Парето, и оптимальный портфель с учетом предпочтений инвестора.

Литература:

1. Мельников А.В. Финансовые рынки: стохастический анализ и расчёт производных ценных бумаг. М.: ТВП, 1997

2. Красий Н.П., Павлов И.В. Модели (B,S)-рынков типа Кокса-Росса-Рубинштейна в случае скупки акций // Изв. вузов. Северо-Кавказский регион. Естест. науки. 2001. №1. С. 7-11.

3. Ширяев А.Н. О некоторых понятиях и стохастических моделях финансовой математики // Теория вероятностей и её применения. 1994. Т.39 №1. С.5-22.

4. Ширяев А.Н. Основы стохастической финансовой математики. Т. 1,2. М.: Фазис, 1998.

Д.О. Дерещук, Т.Н. Шарыпова

МЕНЕДЖМЕНТ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: экономика, менеджмент, предприятие, коммерция, управление.

Организации, действующие в конкретной и неопределенной внешней ситуации, станут управляться и регулироваться разнообразно, с учетом их структуры и вида применяемой системы управления. Помимо прочего, принципиально, чтобы структура, либо система управления организации, отвечали внешней среде, в окружении коей она присутствует.

D.O. Dereshchuk, T.N. Sharypova

MANAGEMENT UNDER UNCERTAINTY OF ENVIRONMENT

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: economics, management, enterprise, commerce, management.

Organizations operating in a specific and uncertain external situation will be controlled and regulated diverse, taking into account their structure and the type of control system used. Among other things, fundamentally, to the structure or the organization's management system that meets the external environment, surrounded by the way it is present.

С. Роббинс показывает, что, в обобщенном виде, организация имеет возможность использовать для уменьшения неопределенности внешней обстановки два вида стратегии. Организация может реагировать приспособлением и изменением своих действий с целью добиться соответствия их изменяющимся параметрам внешней среды, что можно назвать внутренней стратегией. В ином случае, организация имеет возможность изменить ситуацию так, чтобы она гораздо лучше отвечала способностям организации. Такие действия будут являться внешней стратегией. Рассмотрим конкретнее данные два вида стратегий.

Внутренняя стратегия:

1) Изменение сферы деятельности. Самым обычным ответным действием, которое может сделать организация, столкнувшись с негативными условиями внешней среды, - перенос работы в среду с наименьшей неопределенностью ее параметров. Например,

руководство организации может подумать о варианте размещения бизнеса в иной рыночной нише, имеющей меньшее количество конкурентов, или же конкурентов, угроза от которых минимальна. В случае, когда организация не может этого сделать, то она имеет возможность разнообразить свои цели, изменить структуру и вид деятельности так, чтобы достичь быстрой реакции на изменение условий внешней среды. Это может привести к тому, что уровень специализации уменьшится, организация расширит количество видов своей работы, таким образом, защитившись от опасностей изменчивых условий внешней среды. В том случае, когда внешние условия стабильны, то оптимальным решением будет именно специализация. Но в нестабильных условиях внешней среды неспециализированные организации имеют преимущества в силу мобильности.

2) Набор персонала. Часть организаций действуют по принципу выборочного набора персонала, тем самым уменьшая неопределенность внешней обстановки. Предприятия имеют возможность приглашать на работу сотрудников, работающих у конкурентной организации, для того, чтобы получить важные информационные данные о своих соперниках.

3) Создание запасов. Классическим методом борьбы с неопределенностью внешней среды является создание резервных подразделений вокруг основной производственной деятельности, тем самым смягчая и поглощая угрозы от неопределенности. Этого можно добиться, создав запас для непрерывного притока в организацию денег, информации, материалов и иных ресурсов.

4) Сглаживание. Сглаживание является попыткой стабилизировать влияние внешней среды организации, в особенности изменение спроса. Данный метод широко используется предприятиями в розничной торговле, чтобы защитить бизнес от различных колебаний спроса, включая сезонность данного параметра. Так, например, наибольший спад продаж наблюдается в период после Нового года и позднее лето. Именно этим обуславливается большое количество распродаж в эти периоды года. Таким образом, организация минимизирует ущерб от снижения доходов.

5) Нормирование. В том случае, когда среда характеризуется неопределенностью спроса, руководство организации имеет возможность воспользоваться нормированием услуг и продукции. Зачастую, этим пользуются, когда, по различным причинам, невозможно увеличить стоимость или поднять уровень производства товаров и услуг. Например, администрация сотовой кампании может вводить нормирование абонентов на тех участках, где наблюдается высокая загруженность пользователями.

Внешние стратегии:

1) Маркетинг. Огромные денежные средства используются организациями ежегодно на мероприятия, связанные с маркетингом. Сюда можно отнести исследование рынка, потребительских предпочтений, рекламу продукции и услуг, создание брендов. Такими затратами организации пытаются уменьшить неопределенность среды, так как известна подверженность потребителей рекламному воздействию. Так же это позволяет уменьшить давление со стороны конкурентов и стабилизировать спрос.

2) Заключение контрактов. Рассмотрим контракты, которые призваны оградить организацию от изменений качества и стоимости на нужные материалы, а также производимую ею продукцию. Например, руководство имеет возможность заключить контракт на конкретный срок, условиями которого будут предусматриваться точная стоимость предоставляемых материалов, или же контракт, предусматривающий продажу покупателю определенного процента произведенной продукции.

3) Объединение. Это ситуация, в которой несколько организаций объединяются в одну для того, чтобы вести совместную деятельность. Данный способ позволяет снизить неопределенность условий внешней среды, путем снижения конкуренции между организациями и уменьшения их зависимости друг от друга.

Таким образом, крайне важно учитывать, в какой обстановке работает организация – в определенной или неопределенной внешней обстановке, и, в зависимости от этого, использовать различные виды стратегий, как внешних, так и внутренних, для обеспечения успешного развития предприятия.

Литература

1. Производственный менеджмент, Малюк В.И., Немчин А.М., 2008 г.
2. Ключевые концепции современного менеджмента: Словарь управленческого революционера, Александр Лузин. Издательство «Альпина Паблишер», 2007 г.

Д.О. Дерещук, А.Н. Чикалов

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ УСТРОЙСТВ БЕЗ ПАМЯТИ ДЛЯ ПРОГРАММЫ ТЕСТИРОВАНИЯ НА ЯЗЫКЕ C#

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: устройства, модели, дешифратор, мультиплексор, сумматор, сигналы, тестирование, программирование, массивы.

В данной статье рассматривается программирование моделей дискретных устройств без памяти, таких как дешифратор, сумматор и мультиплексор. Данный вопрос можно использовать как для обучения студентов программированию, так и для создания программы, демонстрирующей принципы работы цифровых устройств.

D.O. Dereshchuk, A.N. Chikalov

MODELING OF DIGITAL DEVICES WITHOUT MEMORY FOR TESTING PROGRAM IN C#

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: device model, decoder, multiplexer, adder, the signals, testing, programming, arrays.

This article discusses the programming of discrete device models without a memory, such as a decoder, an adder and a multiplexer. This question can be used for teaching students programming and to create a program that demonstrates the principles of digital devices.

Тестирующие программы для освоения дискретных устройств без памяти предполагают наличие моделей устройств для обучения. Именно на основе созданных моделей дешифратора, сумматора и мультиплексора студент будет иметь возможность не только получить представление об этих устройствах в теории, но и подавать на них входные воздействия для анализа поведения устройства, а в дальнейшем и проверить свои знания в тестировании.

Для создания данных моделей первоначально был определен абстрактный класс "Схема", в котором были выделены атрибуты, общие для всех рассматриваемых

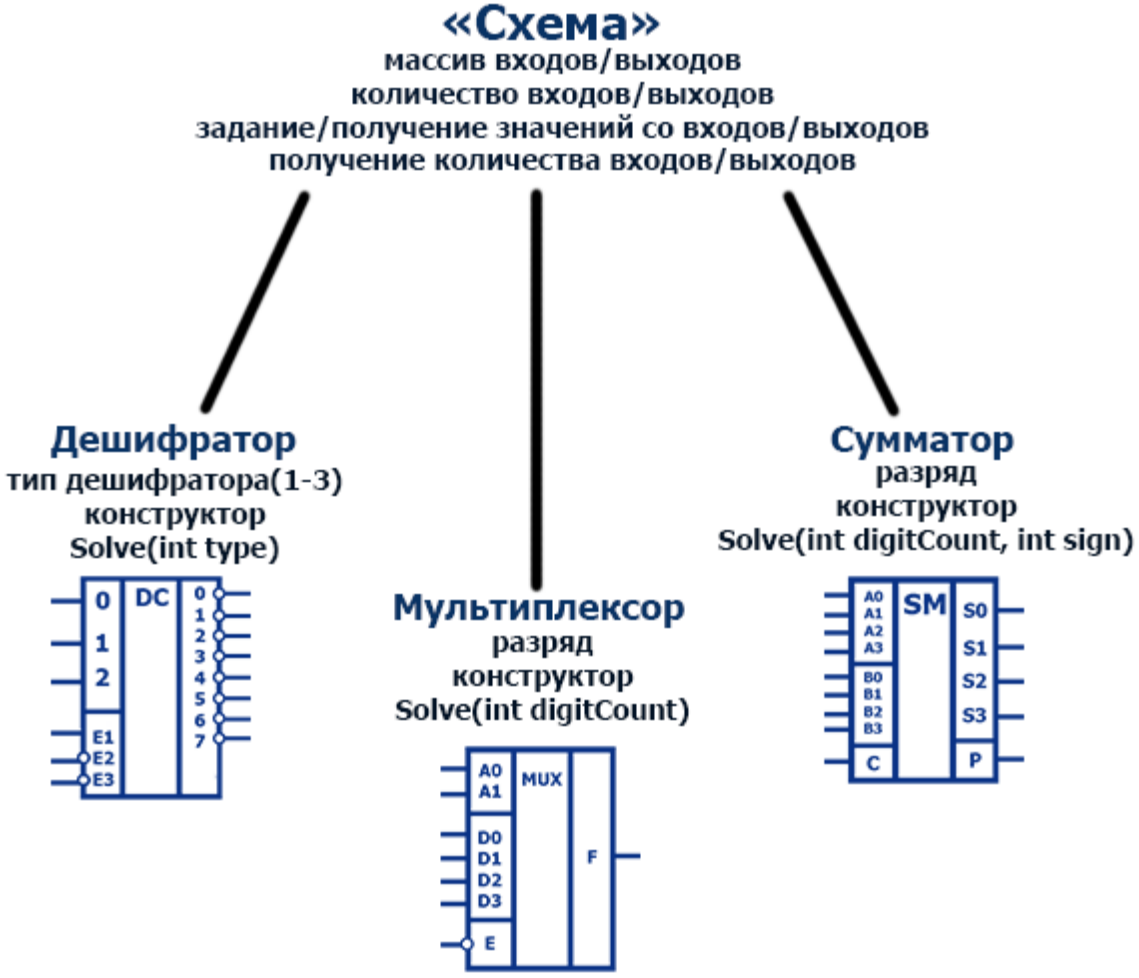
устройств. Были определены нужные поля и методы: массив входов/выходов, их количество, тип схемы и функции, позволяющие настраивать эти поля.

Класс, который определяет модель дешифратора, наследуется от класса "Схема", тем самым, обеспечивается доступ ко всем полям и методам, описанным в классе-родителе. Для данной программы тестирования будут рассматриваться 3 вида трехразрядных дешифраторов: с прямым разрешающим входом, с обратным разрешающим входом, и с комбинированным, состоящим из одного прямого и двух обратных разрешающих входов. Специальный метод "Solve" определяет поведение дешифратора в зависимости от его типа. Сигналы на входе переводятся в десятичный эквивалент и, учитывая сигналы на разрешающих входах, подается сигнал на соответствующий выход.

Модель мультиплексора идентична модели дешифратора. Созданная модель двухразрядная, имеет 4 входа данных и инверсный разрешающий вход. Основные поля также наследованы от класса "Схема".

Модель сумматора аналогично наследуется от класса «Схема». Специальный метод "Solve" определяет поведение сумматора. Считываются сигналы со входов для каждого разряда суммируемых чисел. После этого производится сложение соответствующих разрядов каждого из чисел, с переносом в следующий разряд, при переполнении. Так же реализован перевод в дополнительный код для сложения положительных чисел с отрицательными, что во время тестирования даст более полную картину о знаниях студента.

На следующей схеме показана структура наследования и имеющиеся в классах поля и методы:

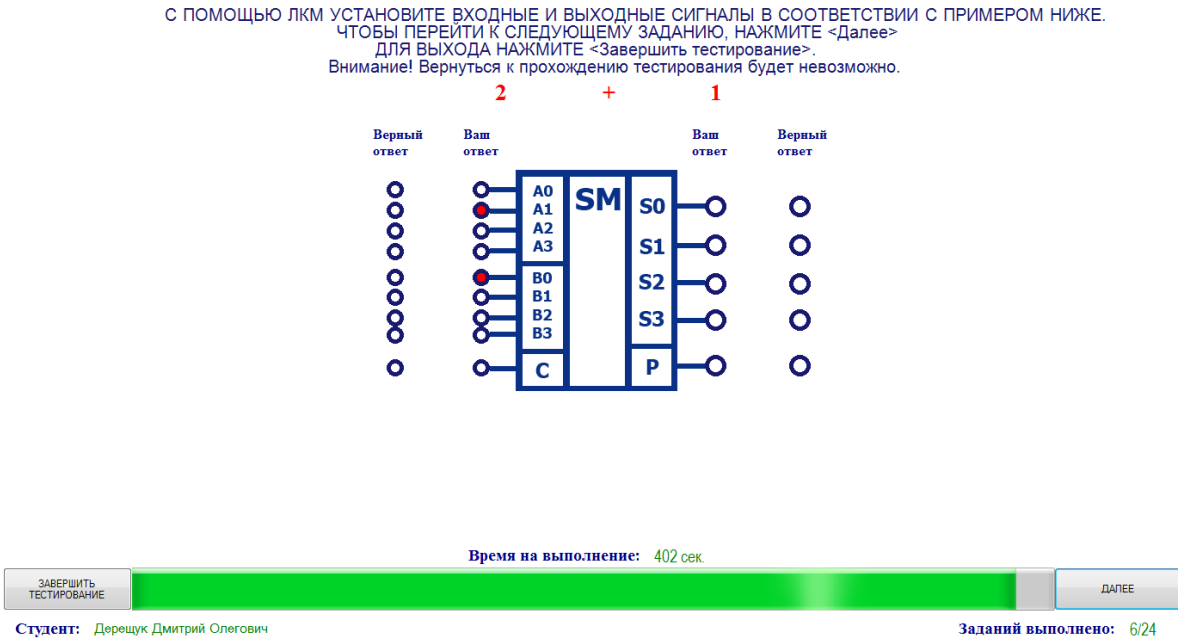


В программе тестирования существует два режима: режим обучения и режим непосредственно тестирования. В режиме обучения созданные модели устройств

реагируют на действия студента, который может подавать сигналы на входы, динамически изменяя выходные сигналы в соответствии с вложенными алгоритмами, что позволяет студенту проследить за работой устройства и закрепить теоретические знания.

В режиме тестирования студенту предлагается указать верные сигналы на выходе, в зависимости от входных сигналов. Ответы студента программа также проводит через алгоритмы поведения устройств, выявляя тем самым наличие различий между своим ответом и ответом тестируемого. Если найдено хоть одно несоответствие – задание считается невыполненным.

По итогу тестирования студенту сообщается количество правильно выполненных заданий в процентах, а внутренний модуль статистики через сервер отправляет преподавателю подробную информацию с номерами заданий, в которых была допущена ошибка.



Литература

1. Зиборов В.В. Visual C# на примерах. - СПб.: БХВ-Петербург, 2013. - 480 с.
2. Стиллмен Э.Ю., Грин Дж. Изучаем C#, 2-е издание. - СПб.: Питер, 2012
3. Бойко В.И. Схемотехника электронных систем. Цифровые устройства, - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 512 с.

А.М. Джамбеков

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ ВЫБОР СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКИХ ПАРНЫХ СРАВНЕНИЙ

Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань, Россия

Ключевые слова: технологическая установка, нечеткое решение, принадлежности, матрица нечетких парных сравнений.

В общем виде сформулирована и решена задача выбора системы автоматического регулирования технологических параметров на технологической установке в условиях неопределенности. На основе метода нечетких парных сравнений при заданных признаках и экспертных оценках выбрана система автоматического регулирования технологического параметра.

A.M. Dzhambekov

MULTICRITERIA CHOICE SYSTEMS AUTOMATIC CONTROL OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS BASED ON FUZZY PAIRWISE COMPARISON

Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

Keywords: process plant, fuzzy decision, accessories, fuzzy matrix of pairwise comparisons.

In general terms, it formulated and solved the problem of the choice of the system of automatic control of process parameters on the process plant under conditions of uncertainty. Based on the method of fuzzy pairwise comparisons for the given symptoms and expert assessments chosen system of automatic control of a process variable.

Современные технологические установки (ТУ) подвержены воздействию различных возмущающих воздействий. Среди таких воздействий особое значение имеют антропогенные факторы. Данные возмущения обуславливают наличие неопределенности при работе ТУ. В таких условиях усложняется процедура принятия решений по различным вопросам управления ТУ. В качестве примера рассмотрен выбор систем автоматического регулирования (САР) технологических параметров ТУ. При выборе САР из возможных альтернатив необходимо принять решение на основе оценки систем по критериям. Субъективный характер рассматриваемых критериев выбора определяет необходимость разработки подхода к принятию решений на ТУ с возможностью учета неопределенности оценок рассматриваемых альтернатив. Такая неопределенность характеризуется неточностью, неполнотой и лингвистической расплывчатостью (нечеткостью), присутствующей в исходной информации по оценке критериев выбора [1]. Теоретическим базисом разработки методов оценки альтернатив при анализе ТУ и принятия слабоформализованных решений (ПСФР) являются методы и приемы теории мягких вычислений [2].

Результаты анализа существующих исследований в данной проблемной области подтверждают целесообразность применения методов многокритериальной оптимизации для решения задач ПСФР на ТУ в условиях неопределенности. При решении задачи ПСФР на ТУ предложено использование нечетких парных сравнений [3].

В качестве задачи ПСФР на ТУ в общем виде рассмотрен выбор САР параметров ТУ (технологических параметров) по заданным признакам, характеризующим качество переходных процессов в САР технологического параметра.

Цель работы – повышение эффективности управления ТУ на основе применения нечетких парных сравнений к выбору САР технологических параметров в условиях неопределенности.

Применение нечетких парных сравнений при выборе САР параметра *t* по набору признаков имеет ряд особенностей [3]: признаки сравнения представляются нечеткими множествами, заданными на универсальном множестве альтернатив выбора САР с помощью функций принадлежности (ФП); на основе нечетких парных сравнений альтернатив определяются ФП; принятие решения осуществляется при пересечении нечетких множеств-признаков.

Введены обозначения: множество альтернатив $X=\{x_1,x_2,...,x_n\}$ - САР параметра t; наборы признаков $P=\{p_1,p_2,\ldots,p_k\}$ - показатели переходного процесса. В качестве альтернатив выбора САР параметра t рассмотрим: САР с локальным ПИД-регулятором (x_1), САР с нечетким регулятором (x_2), САР с нейро-нечетким регулятором (x_3). Признаками выбора САР являются: величина перерегулирования (p_1), время регулирования (p_2), степень затухания (p_3).

САР параметра $tx_i \in X$ оценивается по признаку $p_j \in P$ числом $\mu_{pj}(x_i)$ из интервала [0,1]. Чем больше число $\mu_{pj}(x_i)$, тем лучше САР параметра tx_i по признаку p_j. На универсальном множестве САР параметра tX признак p_i представляется нечетким множеством:

$$\tilde{p}_i = \left\{ \frac{\mu_{p1}(x_1)}{x_1}, \frac{\mu_{p2}(x_2)}{x_2}, \ldots, \frac{\mu_{pk}(x_k)}{x_k} \right\}, \quad (1)$$

где $\mu_{pk}(x_k)$ – ФП элемента p_k нечеткому множеству X; «~»- обозначение нечеткой величины.

Парные сравнения методов регулирования параметра t записываются в виде матрицы:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \ldots & x_{1k} \\ x_{21} & x_{22} & \ldots & x_{2k} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ x_{k1} & x_{k2} & \ldots & x_{kk} \end{bmatrix}, \quad (2)$$

где x_{ij} – преимущество одной САР x_i перед другой САР $x_j(i,j=1,2,\ldots,k)$, которое определяется шкалой относительной важности Саати [4].

Т.к. рассматривается общая задача выбора САР параметра t, то экспертные оценки зададим произвольно. Парные сравнения САР параметра t представлены в таб.1. При описании парных сравнений используют нечеткие высказывания типа «сильно превосходит», «превосходит», «не превосходит» и т.п.

Таблица 1

Парные сравнения САР технологического параметра

Признак	Парные сравнения
p_1	x_2превосходит x_1 x_3сильно превосходит x_1
p_2	x_2не превосходит x_1 x_3превосходит x_1
p_3	x_2сильно превосходит x_1 x_3очень сильно превосходит x_1

Для таб.1 получаем матрицы парных сравнений:

$$X(p_1)=\begin{bmatrix} 1 & 1/3 & 1/5 \\ 3 & 1 & 1/5 \\ 5 & 5 & 1 \end{bmatrix}; \quad X(p_2)=\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1/3 \\ 1 & 1 & 1/3 \\ 3 & 3 & 1 \end{bmatrix};$$
$$X(p_3)=\begin{bmatrix} 1 & 1/5 & 1/7 \\ 5 & 1 & 1/7 \\ 7 & 7 & 1 \end{bmatrix}. \quad (3)$$

Предлагается определять ФП (1) косвенным методом Саати [5] по формулам:

$$\mu_{p1}(x_1) = (1 + x_{21} + x_{31} + \ldots + x_{n1})^{-1};$$
$$\mu_{p2}(x_2) = (x_{12} + 1 + x_{32} + \ldots + x_{n2})^{-1};$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$
$$\mu_{pn}(x_n) = (x_{1n} + x_{2n} + x_{3n} + \ldots + 1)^{-1}.$$

где x_{ij} – элементы матрицы парных сравнений (2).

В результате применения формул (4) к матрицам парных сравнений (3) получаем ФП для каждого признака:

$$\tilde{p}_1 = \left(\frac{0{,}111}{x_1}, \frac{0{,}158}{x_2}, \frac{0{,}714}{x_3}\right); \quad \tilde{p}_2 = \left(\frac{0{,}2}{x_1}, \frac{0{,}2}{x_2}, \frac{0{,}6}{x_3}\right);$$
$$\tilde{p}_3 = \left(\frac{0{,}077}{x_1}, \frac{0{,}122}{x_2}, \frac{0{,}777}{x_3}\right). \quad (5)$$

По формуле (1) определяем ФП нечеткого решения $\tilde{A}$ при пересечении частных нечетких множеств (5):

$$\mu_A(x_1) = \min(0{,}111; 0{,}2; 0{,}077) = 0{,}077;$$
$$\mu_A(x_2) = \min(0{,}158; 0{,}2; 0{,}122) = 0{,}122;$$
$$\mu_A(x_3) = \min(0{,}714; 0{,}6; 0{,}777) = 0{,}6; \quad (6)$$
$$\tilde{A} = \left\{\frac{0{,}077}{x_1}, \frac{0{,}122}{x_2}, \frac{0{,}6}{x_3}\right\}.$$

Из (6) следует, что альтернативаx_3– САР с нейро-нечетким регулятором является лучшей по всему набору показателей $P=\{p_1,p_2,p_3\}$: величине перерегулирования (p_1), времени регулирования (p_2), степени колебательности (p_3).В результате применения нечетких парных сравнений по заданным признакам и экспертным оценкам выбран метод регулирования технологического параметра.

Литература:

1. Shcherbatov I.A. Classification of pure formalized complex multicomponent technical systems under conditions of uncertainty // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика, 2012, № 2, с. 9-12.

2. Беллман Р., Заде Л. Принятие решений в расплывчатых условиях. - М.: Мир, 1976.

3. Жилейкин М.М., Калимулин М.Р., Мирошниченко А.В. Методика выбора оптимального схемного решения в нечетких условиях на основе многокритериального анализа вариантов при равновесных и неравновесных критериях // Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012, № 12, с. 9.

4. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации. - М.: Наука, 1981.

5. Заргарян Е.В., Салпагарова А.Р. Многокритериальный выбор с применением нечеткого попарного сравнения // Известия ЮФУ. Технические науки, 2010, № 1 (102), с. 100-104.

С.А. Докучаев, Г.С. Костецкая

ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ БАКАЛАВРОВ В ОБЛАСТИ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: интерактивные методы, проблемно-ориентированное обучение, инфокоммуникации.

Рассматриваются интерактивные методы обучения бакалавров по направлению подготовки «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», используемые на лекционных и практических занятиях по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика». Особое внимание уделяется проблемно-ориентированному обучению. Устанавливаются междисциплинарные связи дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» с последующими дисциплинами учебного плана.

S.A. Dokuchaev, G.S. Kostetskaya

INTERACTIVE METHODS OF TRAINING BACHELORS IN THE INFOCOMMUNICATIONS DIRECTION ON THE BASE OF DISCIPLINE “PROBABILITY THEORY AND MATHEMATICAL STATISTICS”

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: interactive methods, problem-oriented learning, infocommunications

The work considers interactive methods of teaching bachelors studying in the direction of «Infocommunications technologies, communications systems», that are used at lectures and practical work on the discipline «Probability theory and mathematical statistics”. A special attention is paid to the problem-oriented learning. The work establishes the interdisciplinary relations of this discipline with the following ones from the curriculum.

Реализация компетентностного подхода в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи должна предусматривать широкое использование в учебном процессе интерактивных методов обучения с целью формирования и развития общекультурных и общепрофессиональных навыков обучающихся. Интерактивные формы обучения предусматривают вовлечение в учебный процесс всех студентов группы без исключения. При этом эффективность обеспечивается активностью студента не только в отношении преподавателя, но и в отношении других студентов, что позволяет обучающимся обмениваться идеями, приемами решения задач, что, в свою очередь, приводит к более качественному усвоению знаний [1].

Приведем краткий обзор некоторых методов, а затем остановимся на их непосредственном использовании при проведении лекционных и практических занятий по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

Кейс-метод (case study) – метод обучения, предназначенный для совершенствования навыков и получения опыта в следующих областях:

– выявление, отбор и решение проблем;
– работа с информацией — осмысление значения деталей, описанных в ситуации;
– анализ и синтез информации и аргументов;
– работа с предположениями и заключениями;
– оценка альтернатив;
– принятие решений [2].

Суть кейс–метода состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений есть результат активной самостоятельной деятельности обучающихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей. Если метод кейсов применяется в учебном процессе многократно, то у студентов вырабатываются навыки решения практических задач, анализа жизненных ситуаций, определения задачи, которая требует решения, оценивать полученный результат, давать оценку своей деятельности в процессе решения [3].

Групповой тренинг проводится в форме деловой (ролевой) игры. Результатом игры является постановка и решение конкретной практической задачи с интерпретацией результатов и формулировкой выводов. Студенты разбиваются на группы по 5-6 человек, выбирают руководителей групп. Каждая группа получает собственное задание, суть которого определяется ролью группы в процессе решения поставленной задачи. В соответствии с заданием руководители групп распределяют работу между членами группы. Групповой тренинг призван научить студентов, работая в команде, самостоятельно применять теоретические знания для решения профессиональных задач. Одной из форм реализации группового тренинга на практических занятиях является организация математических боев [4].

Проблемно-ориентированное (междисциплинарное) обучение используется для повышения мотивации к изучению дисциплины и закрепления полученных теоретических и практических знаний. В ходе лекций и практических занятий студенты рассматривают реальные примеры применения вероятностных и статистических методов по направлению и профилю обучения, выявляют и подтверждают взаимосвязь изучаемой дисциплины с другими дисциплинами (таблица 1).

Таблица 1 - Междисциплинарные связи дисциплины « Теория вероятностей и математическая статистика» с обеспечиваемыми дисциплинами

Наименование обеспечиваемой дисциплины /модуля дисциплины	Модули дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»		
	Модуль 1 Элементарная теория вероятностей	Модуль 2 Случайные величины	Модуль 3 Элементы математической статистики
Теория случайных процессов / Случайные процессы, Стационарные случайные процессы	—	+	—
Теория случайных процессов / Теория массового обслуживания	+	+	+
Общая теория связи / Детерминированные и случайные сигналы	—	+	—
Общая теория связи / Основы теории передачи информации, Основы оптимального приема дискретных и непрерывных сообщений	+	+	+
Теория телетрафика/ Потоки вызовов и нагрузка, Характеристики качества обслуживания	+	+	+
Физические основы электроники / Физические процессы в структуре с двумя взаимодействующими переходами, Свойства p-n пере-хода	—	—	+

Проблемно-ориентированное обучение направлено на формирование целостной модели будущей профессиональной деятельности студента. При этом знания, умения, навыки даются не как предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач [1].

Распределение интерактивных методов обучения по видам и темам занятий отражено в таблице 2.

Таблица 2 - Распределение методов обучения по видам и темам занятий

Метод обучения	Темы лекционных занятий	Темы практических занятий
Кейс-метод		Основные теоремы теории вероятностей, Статистическое распределение, Выборочные оценки параметров распределения, Проверка гипотез о законе распре-деления
Групповой тренинг		Формулы полной вероятности и Бейеса, Схема Бернулли, Проверка статистических гипотез
Проблемно-ориентированное (междисциплинарное) обучение	Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин, Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, Статистическое распределение, Выборочные оценки пара-метров распределения, Проверка статистических гипотез	«Основные законы распределения непрерывных случайных вели-чин», «Законы распределения дискретных случайных величин», «Законы распределения непрерывных случайных величин»

Широкое использование интерактивных методов обучения на практических и лекционных занятиях не означает, что они должны полностью вытеснить традиционные (пассивные) методы обучения. Нам представляется, что роль традиционной лекции, монологического метода изложения материала, решения задач по образцу по-прежнему велика в тех случаях, когда необходимо дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, сконцентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах. Однако именно интерактивные методы формируют у студентов опыт использования знаний по теории вероятностей и математической статистике в профессиональной деятельности, способствуют их будущей профессиональной состоятельности.

Литература:

1. Болотюк Л.А., Сокольникова А.М., Швед Е.А. Применение интерактивных методов обучения на практических занятиях по теории вероятностей и эконометрике / Интернет журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» №3(16), 2013 URL: http://naukovedenie.ru/PDF/70pvn313.pdf (Дата обращения 27.03.2016 г.)

2. Егорова И.С., Михалкина Е.А. Кейс-метод в формировании креативной компетенции бакалавра педагогического образования при изучении математических дисциплин // Наука и Мир. 2014. Т. 3. № 4 (8). С. 51-53.

3. Седова Н.С. Использование метода кейсов в процессе развития стохастической компетентности будущего учителя математики. / Письма в Эмиссия. Оффлайн: электронное научное издание 2011. №9 (сентябрь). ART 1645. URL: http://emissia.org/offline/2011/1645.htm (дата обращения 27.03.2016)

4. Г. Д. Гефан. Математические бои как часть учебного процесса в вузе (на примере преподавания теории вероятностей). Вестник ТГПУ (TSPU Bulletin). 2015. 7 (160). С. 96-101. URL: http://vestnik.tspu.edu.ru/files/vestnik/PDF/articles/gefan_g._d._96_101_7_160_2015.pdf (дата обращения 27.03.2016)

С.А. Докучаев, Г.С. Костецкая

КЕЙС-МЕТОД КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БАКАЛАВРОВ В ОБЛАСТИ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: кейс-метод, общепрофессиональные компетенции, инфокоммуникации.

Рассматриваются новые требования, предъявляемые федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования к подготовке бакалавров по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Описывается метод кейсов как одно из наиболее эффективных средств при формировании общепрофессиональных компетенций бакалавров.

S.A. Dokuchaev, G.S. Kostetskaya

CASE-STUDY AS AN EFFECTIVE METHOD TO FORM GENERAL VOCATIONAL COMPETENCES OF INFOCOMMUNICATIONS BACHELORS WHILE LEARNING MATHEMATICAL DISCIPLINES

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: case-study, general vocational competences, infocommunications

The work considers new requirements imposed by the Federal State Educational Standard for Higher Education to prepare bachelors in the “Infocommunications technologies, communications systems” direction. The article describes the use of case-study method as one of the most effective means to form general vocational competences.

Утвержденный в марте 2015 г. федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (уровень бакалавриата), предъявляет принципиально новые требования к подготовке бакалавров в области инфокоммуникаций [1]. Эти требования предусматривают формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, которые служат своеобразным трамплином для эффективной подготовки будущего бакалавра к решению стандартных задач профессиональной деятельности.

Очевидно, что формирование общепрофессиональных компетенций бакалавра по направлению 11.03.02 «ИТСС» невозможно без изучения базовых математических дисциплин: «Математический анализ» и «Теория вероятностей и математическая статистика». На лекционных и практических занятиях по данным дисциплинам от преподавателя требуется не только привить студентам знания основных понятий и методов математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, навыки решения типовых и нестандартных задач. На первый план выходит формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-2, т.е. способности решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий. Нам представляется, что одним из наиболее эффективных средств для достижения этой цели является кейс-метод.

Кейс-метод (case study) – метод обучения, предназначенный для совершенствования навыков и получения опыта в следующих областях:

– выявление, отбор и решение проблем;
– работа с информацией — осмысление значения деталей, описанных в ситуации;
– анализ и синтез информации и аргументов;
– работа с предположениями и заключениями;
– оценка альтернатив;
– принятие решений [2].

Суть кейс–метода состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений есть результат активной самостоятельной деятельности обучающихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей. Если метод кейсов применяется в учебном процессе многократно, то у студентов вырабатываются навыки решения практических задач, анализа жизненных ситуаций, определения задачи, которая требует решения, оценивать полученный результат, давать оценку своей деятельности в процессе решения [3].

Приведем пример использования кейс-метода на практическом занятии по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика». В ходе занятия по теме «Проверка статистических гипотез о законе распределения» студентам предлагается следующая задача кейса.

Задача кейса. На телекоммуникационной станции проводится анализ числа заявок, поступающих в минуту. Результаты наблюдений в течение часа представлены в виде статистического распределения

x_i	0	1	2	3	4	5	6
n_i	8	17	16	10	6	2	1

Вопросы к кейсу:

а) Постройте гистограмму относительных частот и на основе ее анализа сделайте предположение о законе распределения случайной величины X – числе заявок, поступающих в минуту. Можно ли данное предположение выдвинуть исходя из других теоретических предпосылок?

б) Определите значение параметра (параметров) предполагаемого распределения.

в) Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверьте гипотезу о предполагаемом законе распределения.

Для правильного ответа на вопросы кейса студент должен не только владеть материалом раздела «Проверка статистических гипотез», но и применять знания, умения и навыки, полученные в результате освоения предыдущих разделов дисциплины. К числу этих знаний, умений и навыков относятся:

– знание основных методов и моделей теории вероятностей и математической статистики в их взаимосвязи при решении стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры;

– умение строить вероятностные модели для конкретных информационно - коммуникационных процессов и проводить расчеты в рамках построенных вероятностно-статистических моделей;

– навыки применения аппарата теории вероятностей и математической статистики к решению стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры.

Таким образом, практическая составляющая, заключенная в решении кейсов, позволяет формировать общепрофессиональную компетентность будущего бакалавра в области инфокоммуникаций. Кейсы позволяют эффективно и грамотно, с опорой на полученные знания, решать стандартные задачи профессиональной деятельности, увязывать свой жизненный опыт с приобретенными знаниями, накапливать успешный опыт по разрешению неожиданных, нестандартных ситуаций.

Литература:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт Высшего образования по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (уровень бакалавриата) [Электронный ресурс]. / URL: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4/11 (дата обращения 27.03.2016)

2. Егорова И.С., Михалкина Е.А. Кейс-метод в формировании креативной компетенции бакалавра педагогического образования при изучении математических дисциплин // Наука и Мир. 2014. Т. 3. № 4 (8). С. 51-53.

3. Седова Н.С. Использование метода кейсов в процессе развития стохастической компетентности будущего учителя математики. / Письма в Эмиссия. Оффлайн: электронное научное издание 2011. №9 (сентябрь). ART 1645. URL: http://emissia.org/offline/2011/1645.htm (дата обращения 27.03.2016)

С.А. Жигалкина, Х.Ю. Ермашов

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ООО «Т2 РУС ХОЛДИНГ»

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: сотовая связь, телекоммуникационный рынок, конкуренция, пакет услуг, оператор связи, стратегия, потребители.

В данной статье рассматривается современный телекоммуникационный рынок, который отличает высокий уровень конкурентной борьбы. Основное внимание уделяется исследованию конкурентоспособности ООО «Т2 Рус Холдинг», которая представляет собой, способность компании сконцентрироваться на том сегменте рынка, на котором она может занять лидирующее положение и продемонстрировать свои сильные стороны. Проведен анализ состояния рынка сотовой связи и разработаны предложения по повышению уровня конкурентоспособности компании ООО «Т2 Рус Холдинг» (далее Теле 2).

S.A. Zshigalkina, Kh.Yu. Yermashov

MAIN ASPECTS OF PROVIDING COMPETETIVENESSOF THE LLC «T2 RUS KHOLDING»

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: cellular communication, telecommunications market, competition, bundled services, communications operator, strategy, consumers.

The article considers the actual telecommunications market characterized by a very high level of competition. Main attention is paid to the research of competitiveness of the Llc “T2 RusKholding” which is the ability of the company to focus on the market segment where it can become a leader and realize its strong points. We performed an analysis of the cellular communication market state and drafted some proposals to increase the level of competitiveness of the Llc “T2 RusKholding” (hereafter Tele2).

Мобильная связь считается довольно перспективным сегментом телекоммуникационного рынка в мире. Рынок услуг сотовой связи подвержен значительным колебаниям из-за острой конкуренции среди операторов. В условиях стремительного развития данной сферы экономической деятельности необходимо следить за изменением спроса, оценивать его эластичность, анализировать структуры корпоративных клиентов и насыщенность рынка, осуществлять внедрение новых видов услуг сотовой связи, а также разрабатывать различные мобильные приложения и иные способы оплаты услуг.[1]

Успешное функционирование предприятий невозможно без анализа деятельности конкурентов, которые являются звеньями одной цепи. Деятельность в условиях конкурентной среды это необходимый фактор, определяющий право на существование той или иной организации. Конкурентная борьба позволяет выделить из всех организаций, существующих на данном рынке непременных лидеров, способных оказывать по-настоящему качественные и актуальные для современной жизни услуги, которые будут

востребованы населением, она также позволит удовлетворить специфические запросы потребителей раньше и лучше других. Именно поэтому так важно изучать конкурентов, их сильные и слабые стороны и, исходя из этого, принимать обоснованные решения в пользу повышения уровня конкурентоспособности своей организации.[2]

Конкурентоспособность это довольно сложное и разностороннее понятие, которое включает в себя различные составляющие такие как, качество предоставляемых услуг, наличие эффективной стратегии, уровень квалификации персонала, доступность для конечных потребителей. Многоаспектность данного понятия обуславливается соответствием оказываемых организацией услуг требованиям рынка и потребителей.

Основными конкурентами Теле 2 являются ОАО «Мобильные ТелеСистемы» («МТС»), ОАО «ВымпелКом» и ОАО «Мегафон» («Мегафон»).

В III квартале 2014 года Теле 2 завершила процесс создания нового федерального оператора мобильной связи. Компания получила большой прирост операционной выручки. В 2015 году сети 3G и 4G появятся более чем в 50 регионах страны. Объединенная абонентская база нового оператора составила 35 млн. человек, в результате перевода абонентов «Ростелекома» на учетную политику Tele2. При этом в третьем квартале Tele2 по-прежнему демонстрирует самый низкий отток в отрасли - всего 7,7%.[3]

Компания Теле 2 следует уникальной для телекоммуникационного рынка стратегии: качественные услуги по низким ценам, которая является весьма эффективной. Рациональное управление затратами и ориентированность только на востребованные абонентами пакеты услуг помогают компании развиваться активнее других игроков российского рынка мобильной связи. Даже в условиях высокого уровня конкурентной борьбы Теле 2 демонстрирует значительные темпы роста абонентской базы и основных показателей бизнеса. Данная организация также уделяет большое внимание социальной политике, компания реализует и поддерживает различные программы в области образования, здравоохранения, спорта, культуры, а также социального предпринимательства в различных регионах России. Оператор вносит весомый вклад в развитие сотовой связи, он способствует активному росту конкурентной борьбы, стимулирует снижение стоимости и улучшение качества услуг мобильной связи.[4]

Успешность компании Теле 2 заключается в способности предложить услуги, которые наиболее точно отражают нужды рынка и потребителей.

Обострение конкуренции, увеличение насыщенности рынка и быстрая смена предпочтений пользователей услуг сотовой связи, а также возрастающие требования к их качеству при условии сохранения уровня цен требуют постоянного контроля и оценки за уровнем конкурентоспособности операторов и формирования программ ее поддержания и повышения.

Для этого необходима последовательная работа по контролю над конкурентоспособностью отдельных услуг, изучению требований клиентов, направления развития конкурентов, основанные на анализе влияния внешних и внутренних факторов, определении новых возможностей, выявлении причин, сдерживающих развитие предприятия, оценке привлекательности услуги, а также создании новых подходов и комплексной оценке обеспечения конкурентоспособности предприятия.[5]

Компании для повышения уровня конкурентоспособности необходимо сформировать свою стратегию развития, основанную на:

- необходимости увеличения продаж за счет разработки новых пакетов услуг: например: создание тарифов, для людей с разным социальным статусом (студенты, школьники и т.д.;
- необходимости повысить функциональность имеющихся тарифов; (создание дополнительных услуг)
- разработке системы стимулирования для крупных корпоративных клиентов;
- расширение своей зоны покрытия, выход на новые регионы и области;
- повышении квалификации своего персонала и поддержании высокого качества

обслуживания и приема посетителей в офисах продаж услуг;

• эффективной маркетинговой стратегии, пробуждающей интерес у покупателей и способствующей росту спроса.

Таким образом, цель реализации вышеуказанной стратегии развития компании, обеспечить не только текущий уровень конкурентоспособности, но и значительно его повысить, что позволит достичь в среднесрочной перспективе увеличение основных технико-экономических показателей деятельности Теле 2 и, как следствие, обеспечить высокий уровень эффективности деятельности компании.

Литература

1. http://www.dissercat.com/content/obespechenie-konkurentosposobnosti-predpriyatii-sotovoi-svyazi-v-usloviyakh-nasyshchennogo-r

2. http://works.doklad.ru/view/GM39doMb8bA.html

3. http://ru.tele2.ru/press/news/2014/12/tele2-podvela-itogi-tretego-kvartala-2014-goda/

4. http://www.bwc.ru/about/

5. http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/391104.html

***Д.А. Жуковский**

ВЛИЯНИЕ ЦИВИЛИЗАЦИОННЫХ СДВИГОВ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ НА ПОЛИТИЧЕСКУЮ НАУКУ

*Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: цивилизационная парадигма, цивилизационные сдвиги, цивилизационный подход, локально-цивилизационные и мир-системные исследования.

В данной статье автор определяет особенности становления цивилизационной парадигмы в политологическом исследовании, связанные с изменившимися условиями развития общественных отношений. Актуальность темы определяется тем, что в настоящее время резко обострились межцивилизационные противоречия.

***D.A. Zhukovskiy**

THE INFLUENCE OF CIVILIZATION CHANGES IN MODERN WORLD POLITICAL SCIENCE

*Don state technical University, Rostov-on-don, Russia

Keywords: civilizational paradigm, civilizational developments, the approach of civilization, local civilization and world-system studies.

In this article the author defines the peculiarities of the formation of the civilizational paradigm in the political study associated with the changed conditions of development of social relations. Actuality of theme is determined by the fact that at the present time has deteriorated the inter-civilizational contradictions.

Причины роста инфантильности в функционировании социума исследователями называются различные и среди них: утрата пассионарности, личные качества правителей, заимствование чужой культуры и технологий развития, реформирования, моральное разложение человека и т.д. Здесь также определенную роль могут сыграть внешние факторы: природные катаклизмы, климатические аномалии, различные эпидемии, войны,

в комплексе приводящие социум в аномийное состояние, приводящее к культурной и в целом цивилизационной деградации и упадку [1].

А.В. Горюнов говорит о том, что сегодня существуют два наиболее влиятельных подхода в исследовании исторической динамики общества, его социальной эволюции: это мир-системный и локально-цивилизационный [2]. В рамках первого подхода единицей научного анализа выступает «историческая система», согласно Валлерстайну [3], имеющая три важнейшие характеристики: наличие временных границ существования, т.е. имеют начало и конец; наличие пространственных границ, которые при этом могут меняться с течением времени; исторические системы обладают относительной автономностью, самодостаточностью, т.е. логика развития этих систем подчиняется действию внутренних процессов развития.

В рамках второго подхода единицей научного анализа выступают локальные цивилизации, которые традиционно выделяются по признаку культурного единообразия, прежде всего, в духовной сфере (менталитет, традиции, религия, система ценностей и т.д.)

Очевидно, что в основе цивилизационного подхода базовым принципом дифференциации обществ выступает культурное сходство, в то время как в основе мир-системного подхода ключевым критерием является понятие «взаимосвязи», особенно экономические [4].

Нам сложно себе представить, что, к примеру, российская цивилизация и китайская могут представлять собой единую цивилизацию, если только не отталкиваться от позиции, что все человечество представляет собой некую цивилизацию, отличающую ее от других видов жизни на планете Земля и типов цивилизаций, которые, возможно, уже существовали на нашей планете или существуют во Вселенной.

Поэтому мы не являемся сторонниками этого подхода, полагая, что цивилизация, прежде всего, характеризует каждое общество с позиций его глубинной социокультурной сущности, ментальных оснований, мировоззренческих установок, принципиально отличающих представителей одной цивилизации от другой.

В современной науке цивилизационная парадигма очень популярна, хотя она и распадается на множество подходов, концепций, о которых мы подробно поговорим несколько позже. Несмотря на свою длительную историческую традицию и многообразие сложившихся концептуальных подходов, остается множество дискуссионных моментов, не позволяющих говорить об окончательно сложившейся традиции цивилизационного подхода, поскольку универсальной интерпретации не получило даже базовое понятие данного научного подхода - цивилизация.

Так, М.М. Мчедлова пишет, что цивилизация - это реальности длительной исторической протяженности (или большой длительности, согласно термину Ф. Броделя), развивающиеся через собственные внутренние законы, бесчисленные противоречия социальных, этнических, конфессиональный образований, включенных в них [5]. С.Б. Переслегин в своей нашумевшей книге «Самоучитель игры на мировой шахматной доске» определяет цивилизацию как образ жизни, заданный в виде совокупности общественно используемых технологий и рамочных ограничений, наложенных на эти технологии, т.е. цивилизация, в его интерпретации «есть способ взаимодействия носителей разума с окружающей средой» [6].

В понимании Н.Я. Данилевского, которое и по сей день считается адекватным и стало классическим для понимания сущности цивилизации, она отождествляется с понятием «культурно-историческая общность», «культурно-исторический тип» [7].

В целом же, цивилизационный подход позволяет выделить из всего спектра отношений и факторов развития той или иной цивилизации интегративные функции и потенциал.

Общество XX века стало стремительно менять свой облик и характеризоваться некими общими для индустриальной цивилизации признаками, специфическим сплавом экономических, политических, социальных и культурных институтов, которые уже имели

другое, индустриальное, содержание, чем и отличались от социальных институтов обществ предшествующего столетия. Основным характерным признаком индустриальной цивилизации (будем называть ее так, считая правомерным употребление термина «цивилизация» применительно к индустриальному обществу), начиная середины XX века, определившим специфику той эпохи, ее дух, стала мощная технологизация всех сфер общественной жизни.

В эту эпоху формируется такой важный признак, определивший развитие последующей, постиндустриальной эпохи и цивилизации, как неконтролируемость научно-технического прогресса, его тотальное влияние на индивидуальное сознание человека и массовое поведение людей, накопление рискогенного потенциала технологического универсума, стандарты, нормы и логика функционирования которого стали проникать в ту сферу, которая отвечает за сохранение духовного кода общества, его абсолютных ценностей, т.е. в культурную сферу, что стало источником духовного кризиса европейского, а теперь и российского общества, сознание которого по аналогии с машинами, с которыми человек все чаще и чаще имеет дело, технологизируется.

Человечество утрачивает духовность, все дальше отдаляется от природы и утрачивает духовное начало, что позволяет со всей очевидностью говорить или вернее, повторять за многими мыслителями и учеными, о духовной катастрофе современной техногенной цивилизации.

Современный этап развития общества, который характеризуется «цивилизационными сдвигами», потребовал от ученых осмысления теорий общества и создание такой теории общества, в рамках которой можно было бы адекватно объяснить кардинальные изменения в функционировании социума, и это даже потребовало пересмотра базисных методологических оснований социально-философского и социологического исследования общества, в том числе и цивилизационных концепций.

В этот период появляются теории постмодерна как отражение научного восприятия радикально иного состояния и качества общества, принципиально отличающегося от всех предшествующих типов общественного развития вплоть до начала XX века [8,9].

Неудивительно, что теория постиндустриального общества стала базисом для развития теории информационного общества, которая широко представлена в книге И. Масуда «Информационное общество как постиндустриальное общество» [10]. Ключевой идеей этой работы выступает положение о том, что фундаментом информационного общества выступает интеллектуальное производство, в основе которого развитие компьютерных технологий, активному распространению которых, а также интеллектуального продукта, который будет производиться посредством этих технологий, будет способствовать распространение новых телекоммуникационных технологий, и мы сейчас видим, как прав был этот ученый, как прозорлив он оказался.

Мы полагаем, что современное общество, переступившее рубеж, за которым информационные технологии сменили прежние и определили стратегию общественного развития на продолжительный период, переживает новый цивилизационный виток, совершенно уникальный, позволяющий говорить о формировании новой информационно-цифровой цивилизации, а потому как никогда актуализируется проблема теоретических разработок в области цивилизационных исследований, требующих пересмотра сложившихся подходов и выявления потенциала новых разработок современных исследователей.

Литература:

1. Олейников Ю.В. Судьба инфантильного социума // История и современность. 2012. № 2. С. 50.

2. Горюнов А.В. Современная модель социальных изменений. Опыт экспликации // Социологические исследования. 2011. № 2. С. 5.

3. Валлерстайн И. Исторические системы как сложные системы //

Философские перипетии. Вестник Харьковского государственного университета. № 409. Серия: философия. ХГУ, 1998. С. 198-203.

4. Горюнов А.В. Современная модель социальных изменений. Опыт экспликации // Социологические исследования. 2011. № 2. С. 5.

5. Мчедлова М.М. Устойчивость российской цивилизации: испытание толерантностью // Россия реформирующаяся. Ежегодник. / Отв. Ред. М.К. Горшков. Вып. 7. М.: Институт социологии РАН, 2008. С. 375.

6. Переслегин С.Б. Самоучитель на мировой шахматной доске. М.: АСТ; СПб.: Terra Fantastica, 2007, С. 100.

7. Данилевский Н.Я. Россия и Европа: Взгляд на культурные и политические отношения Славянского мира к Германо-Романскому. 6-е изд. СПб.: Изд-во С.-Петербургского университета, Издательство «Глаголъ», 1995.

8. Жуковский А.Г. Постмодернизм в политологии: методологические возможности в исследовании политических процессов. Современные исследования социальных проблем [Электронный ресурс]. – Красноярск, 2011.

9. Жуковский Д.А. Постмодернизм в методологическом пространстве политологии. Журнал «Научное мнение», 2014. № 5

10. Masuda Y. The Information Society as Postindustrial Society. Washington.: World Future Soc., 1983

***Д.А. Жуковский**

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГУМАНИТАРНО-СОЦИАЛЬНЫХ НАУКАХ

*Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: информационные и телекоммуникационные технологии. технологии обработки, хранения и передачи информации, прикладные программы, социальные сети.
Аннотация: Автор показывает важность освоения и использования, современных инфокоммуникационных технологий для повышения эффективности научной работы, в вопросах, связанных с хранением, обработкой и передачей информации.

***D.A. Zhukovskiy**

SOME ASPECTS OF APPLICATION OF MODERN INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE HUMANITARIAN AND SOCIAL SCIENCES

*Don state technical University, Rostov-on-don, Russia

Keywords: information and telecommunication technologies. technologies of processing, storage and transmission of information, applications programs, social networks.

Abstract: the Author shows the importance of development and use, modern information and communication technologies to improve the efficiency of scientific work, in the issues associated with the storage, processing and transmission of information.

Понятие инфокоммуникационных технологий включает в себя две комплексных составляющих – информационные и телекоммуникационные технологии.

Технология – это совокупность методов, процессов и материалов, используемых в какой-либо отрасли деятельности. С философской точки зрения технология представляет собой сложную развивающуюся систему артефактов, производственных операций и процессов, ресурсных источников, подсистем социальных последствий информации, управления, финансирования и взаимодействия с другими технологиями [1].

К информационным технологиям относится все то, что связано с прикладным программным обеспечением, а к телекоммуникационным технологиям - средства, создающие инфраструктуру, или, другими словами, системно-технический базис для той или иной прикладной функциональности. Это и глобальная телекоммуникационная сеть (транспортная среда, абонентский доступ) и сетевое оборудование (локальные сети, маршрутизаторы, сервера).

Еще 10-20 лет назад владение компьютером и информационными технологиями было прерогативой только технически подготовленных специалистов. Однако в настоящее время, каждый гуманитарий, а тем более преподаватель гуманитарных наук, просто обязан уметь работать в информационных полях. При этом предполагается, что он умеет:

– владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;

– использовать компьютер как средство управления информацией;

– работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;

– владеть современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач;

– соблюдать основные требования информационной безопасности.

Без владения этими компетенциями любой ученый будет неконкурентоспособен в современной образовательной среде.

Основными процессами, связанными с применением современных инфокоммуникационных технологий являются обработка, передача и хранение информации.

Если говорить об обработке информации, то на первый план выступают технологии распознавания речи и образов, экспертно-советующие системы, построенные на основе интеллектуальных систем обработки баз знаний. Например, многие ученые производят сканирование и распознавание текстов из книг или документов в программе ABBYY FineReader, не задумываясь об использовании технологии распознавания образов. Или производят поиск информации в сети интернет с помощью распознавания голоса поисковой системой Google.

Развитие технологий хранения информации происходит по двум основным направлениям – увеличение объема хранимой информации (объема устройств памяти) и увеличение скорости записи и считывания информации с устройств хранения. Обычно пользователь выбирает некую альтернативу между скоростью записи/считывания и объемом памяти, так как память меньшего объема обладает более высокой скоростью, а большего объема – меньшей скоростью. Однако, при все более увеличивающейся скорости доступа к сети Интернет, наиболее оптимальным будет являться использование облачных технологий, как это обосновано в [2].

Облачные технологии позволяют не беспокоиться об ограничении объема данных и надежности их хранения. В настоящее время многие интернет-компании, такие как Yandex (Яндекс.Диск), Google (Google Диск), Mail (Облако Mail.Ru) предлагают бесплатные услуги по организации такого хранения для информации с максимальным объемом от 10 до 25 гигабайт [3].

И, наконец, передача информации требует все более высоких скоростей из-за увеличивающегося объема трафика, связанного с передачей мультимедиа данных и все большего охвата пользователей технологиями, связанными с онлайн трансляцией.

Здесь следует отметить также множество направлений. Если говорить о стационарных технологиях, то это прежде всего технология FTTx. Наиболее современной и востребованной пользователями является FTTH – оптоволокно до квартиры. Такая технология позволяет обеспечить скорость передачи данных для каждого отдельного абонента, достигающей 2,5 гигабит в секунду [4].

Сети, построенные по технологии FTTx, на современно этапе активно используются в некоторых сегментах интеллектуальной сети в проекте «Умный город». С их помощью передается видеоинформация с сотен видеокамер и затем анализируется по различным направлениям [5].

Наибольший интерес для пользователей современными инфокоммуникационными технологиями представляют мобильные системы передачи данных и, прежде всего, системы 5G. Это новый этап развития мобильных технологий связи, который обеспечит практически неограниченный доступ к сети Интернет [6].

К технологии 5G относят целый комплекс различных перспективных беспроводных технологий – Wi-MAX, LTE, LMDS и др. позволяющих передавать информацию на скорости от единиц до десятков гигабит на каждого абонента. Например, предполагается, что система LMDS будет использоваться в телевизионном вещании до сотни каналов в HD качестве.

Если уже упомянули телевидение, то следует отметить внедрение современной технологии интерактивного телевизионного вещания в различных высокоскоростных сетях связи, что позволит, например, заказывать просмотр тех или иных образовательных телевизионных программ, производить их выборочную запись, например, для проведения занятий [7].

С ростом скорости передачи данных при доступе в Интернет, стали активно использоваться такие приложения, как Skype, Viber, Whatsapp и др. относящиеся к категории программ-мессенджеров, которые позволяют делать бесплатные звонки через Wi-Fi и сети 3G(4G) между мобильными пользователями, а также передавать текстовые сообщения, картинки, видео- и аудиосообщения. Конечно, и раньше использовался Skype, но как приложение на стационарных компьютерах или ноутбуках, привязанных к местной локальной сети.

Нельзя обойти стороной и такое новое явление в инфокоммуникационных технологиях, как социальные сети. Социальная сеть — общественная структура, состоящая из людей и организаций, в которой есть двухсторонняя связь. На фоне социальных сетей можно делать анализ общества – по интересам, по возрасту, по месту проживания, по религиозным взглядам, по количеству учеников, закончивших то или другое учебное заведение, и еще большое множество групп, просто создав группу в социальной сети. Таким образом, можно создать живую модель для анализа социального положения и взгляда людей, чтобы понять, что для них является целью и авторитетом, стремлением и заинтересованностью. Поэтому, это большое поле деятельности для людей, которые выполняют исследования в обществе – в социуме [8].

По информации, полученной в [8], Топ 8 социальных сетей России:

1-е место социальная сеть ВКонтакте, vk.com

2-е место социальная сеть Одноклассники, ok.ru

3-е место социальная сеть Фейсбук, facebook.com

4-е место социальная сеть Живой Журнал, livejournal.com

5-е место социальная сеть Твиттер, twitter.com

6-е место социальная сеть Фотострана, fotostrana.ru

7-ое место социальная сеть Драйв, drive2.ru

8-ое место социальная сеть Мир Тесен, mirtesen.ru

Первое место в мировом рейтинге занимает Facebook, на втором месте Twitter. Третье место в мире, среди социальных сетей досталось ВКонтакте. Четвертое место заняла социальная сеть Google+.

Таким образом, проведенный нами краткий обзор современных инфокоммуникационных технологий показал, что ученый-гуманитарий не может быть отстранен от развития техники и технологий и ему придется осваивать их на уровне подготовленного пользователя для эффективной работы, связанной с обработкой, передачей и хранением, той информации, которая необходима ему для продвижения своих научных изысканий.

Литература:

1. Философский словарь / под ред. И. Т. Фролова. — 7 изд., перераб. и доп. — М.: Республика, 2001. — 719 с.
2. Аджемов А.С. Телекоммуникации, инфокоммуникации – что дальше? Облака! – М.: «ИД Медиа Паблишер», 2012. – 174 с.
3. Топ-10 облачных хранилищ 2016 года. http://fornote.net/2016/01/top-10-oblachny-h-hranilishh-2016-goda/
4. Остапчук Е. Технологии FTTx - подключение Интернета - Читайте подробнее на FB.ru: http://fb.ru/article/143112/tehnologii-fttx---podklyuchenie-interneta.
http://fb.ru/article/143112/tehnologii-fttx---podklyuchenie-interneta
5. Трохин А. МГТС: От GPON к интеллектуальным телекоммуникационным услугам. «Первая миля», №43, 2014 г. С.4-12.
6. Степутин А, Скачков М. Технология 5G: будущее сетей мобильной связи. «Мобильные телекоммуникации», ноябрь-декабрь 2014 г., С. 12-16.
7. Холодный А. Интерактивное ТВ в сетях ШПД-операторов без инвестиций. «Broadcasting. Телевидение и радиовещание», №8, 2014 г. С.6-7.
8. Популярные социальные сети. http://my-sety.ru/

***Д.А. Жуковский**

ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИВИЛИЗАЦИОННОЙ ПАРАДИГМЫ В ПОЛИТИЧЕСКОЙ НАУКЕ

*Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: цивилизация, цивилизационный подход, органицизм, культурно-исторические типы, западное влияние на российское общество, чувство национального достоинства, тенденции депатриотизации.

Аннотация: автор обращается к историческому становлению цивилизационной парадигмы в политологии, развитие идей которой связано с именами русских исследователей. На этих идеях, как правило, базируются теории современных исследователей, пытающихся выделить признаки нации и признающих в качестве базовых принципов духовность народа. Актуальность статьи связана с различными направлениями в идеологии развития Российского общества. Автором предложено, рассматривать современное развитие Российского общества с точки зрения цивилизационной парадигмы в политической науке.

***D.A. Zhukovskiy**

THE BASIS FOR THE FORMATION OF CIVILIZATIONAL PARADIGM IN POLITICAL SCIENCE

*Don state technical University, Rostov-on-don, Russia

Keywords: civilization, civilizational approach, organicism, cultural-historical types, the Western influence on Russian society, a sense of national dignity, the trend of depatriotically.

Abstract: the author addresses the historical formation of the civilizational paradigm in political science, the development of ideas which is associated with the names of Russian scientists. These ideas, usually based theories of contemporary researchers trying to identify features of the nation and establishing the basic principles of the spirituality of the people. The urgency of article is connected with different directions in the ideology of Russian society development. The author suggests, to consider the modern development of Russian society from the point of view of the civilizational paradigm in political science.

Как актуально сегодня, в условиях более чем двадцатилетнего реформирования, которое не принесло россиянам ожидаемых эффективных результатов, звучат идеи многих российских ученых, согласно которым, эти реформы и не могли принести положительный результат, поскольку проводились без учета национальных интересов и национальной специфики России.

В современной России (мы позволим себе немного отвлечься от методологического анализа цивилизационной парадигмы в свете остро стоящей проблемы патриотизма в России, как жизненно важной для развития российской цивилизации и будущего России вообще) патриотические чувства динамично снижаются не только в молодежной среде. Поэтому не стоит в депатриотизации в России винить сугубо молодое поколение. Происходящие в последние десятилетия события на постсоветском пространстве у значительной части населения снизили чувство национального достоинства, которое сменилось развитием комплекса национальной неполноценности. Россияне четко осознают, насколько далека сегодня Россия от цивилизационных норм развития, принятых на Западе, а ведь именно на Запад ориентировано сегодня все российское общество, а, следовательно, критерии экономического и социального благополучия тоже западные.

Необходимо понимать, что тенденции депатриотизации в России зашли слишком далеко, чтобы в одночасье их устранить указом правительства или сменой политического или идеологического вектора, поскольку этот процесс - патриотического или депатриотического воспитания связан с процессом социализации, с межпоколенческими отношениями, с сознанием и ценностями, которые не подвластны формальным указам.

Поскольку идея возрождения патриотизма, безусловно, связана с молодым поколением, эта проблема автоматически перетекает в русло социализационной проблематики, в русло молодежной политики и идеологического строительства общества, поскольку формирование патриотизма происходит в русле общенациональной идеи, отсутствие которой и сформировало непатриотичный фон воспитания молодежи в современно России.

Что есть патриотизм? Опираясь на авторитетное мнение В.Н. Кузнецова, патриотизм рассматривается как отношение устойчивой и осознанной любви к своей семье и образу жизни, нации, национальной и культурной идентичности, государству и Отечеству в их прошлом, настоящем и будущем состояниях, готовность жить во имя Родины и защищать ее цели, идеалы, ценности [1].

Стремление русских космополитов «втереться в Европейскую семью» (по образному выражению самого Данилевского) обернулось для России тем, что и предвидел

Данилевский - оттеснением России на Восток и уходом из Восточной Европы. Превыше всего Данилевский ценил русскую культуру, ее особый дух, который позволит России в будущем достичь великих успехов в науке, искусстве, философии, а именно поэтому завещал хранить ее от внешних, западных влияний, потому что русская культура, по мнению Н.Я. Данилевского, в своих настоящих и будущих достижениях много выше европейской [2].

Ориентацию на идеализацию западного пути развития в российской среде осуждают и современные исследователи. Так, В.Г. Федотова полагает, что необходимость организации российского общества по европейским и американским стандартам, проистекающая от западничества и приверженности идеалам западного пути развития, является глубоко ошибочной позицией [3]. Объясняется это тем, что Россия - не Запад и стать Западом ей все равно не суждено, как бы мы к этому не стремились, но у России есть свой путь, свои социальные и исторические задачи, отличные от задач Запад, и, конечно же, решать их России следует с опорой, конечно же, на собственный социокультурный опыт, даже с учетом необходимости использования достижений Запада в тех или иных социальных сферах. Этого мнения придерживаются и другие ученые, излагая схожие мнения, например, в статьях [4, 5].

Методология цивилизационного подхода по Н.Я. Данилевскому основывается на методологии «органицизма», которая, как полагал автор труда «Россия и Европа», позволяет рассматривать природу и общество как единое целое с соответствующими законами развития и функционирования, которые помогут опровергнуть распространенную и господствующую на тот момент в исторической науке точку зрения, согласно которой модель европейского развития признавалась универсальной и принималась за всеобщую. Эта модель Данилевским признавалась искусственной и ее необходимо было заменить альтернативной, естественной, согласно которой история предстает в виде существования отдельных цивилизаций, развивающихся имманентно, но, естественно, во взаимодействии друг с другом [2].

Конечно же, множественность и разнокачественность человеческих культур означала отказ от европоцентризма и противостояние ему в рамках приверженности к концепции культурно-исторических типов и уникальности каждой цивилизации с присущей ей культурой и культурным духом, а потому и вредоносно для каждой из культур проникновение чужеродных элементов и насильственное их внедрение в социокультурную ткань социума. Это заложено в теории органицизма, краткий экскурс в которую считаем нужным произвести.

Суть органической теории мы можем рассмотреть на основе учения Спенсера, который понимает общество как социальный организм, который по аналогии с биологическим организмом, имеет свои закономерности развития, и эти закономерности выявляются Спенсером на основе сравнения социального и биологического организмов, сходства и различия в их функционировании [6]. Спенсер понимал общество как квазиорганизм, в котором его подсистемы выполняют необходимые функции по сохранению общества как целого [7], что и послужило основой для развития такого направления в социологии как функционализм.

Идеи о тесной связи человеческого общества и биологическом организмом развивает также такой видный представитель органицизма, как П. Лилиенфельд [8] (его относят, как к русской научной школе, так и немецкой, поскольку свои труды он издавал на немецком языке), который также считал, что общество подобно живому организму и состоит из клеток – человеческих индивидов, а в отношении отдельных процессов подобно отдельным органам, он полагал, что экономическая, политическая и юридическая составляющие общественного развития сопоставимы с физиологической, морфологической и целостной ипостасями организма, и это, по его мнению, может служить обоснованием положения о неизменности базовых социальных институтов.

Лилиенфельд категорически против насильственных попыток трансформации социальных институтов, естественная природа которых не терпит насильственного вмешательства, которую он рассматривал как патологию [9]. И здесь стоит провести параллель с российской действительностью, ибо так актуальны сегодня мысли этого ученого о патологичности чужеродного вмешательства в естественную ткань социальных институтов. Проникновение тех элементов культуры, ценностей и образцов жизни которые являются чуждыми обществу, активно внедряемых на российскую почву на протяжении всего пореформенного периода развития России, стало источником «болезненного» состояния российского общества, разрушения его институциональной системы, ценностного мира и мировоззренческих оснований общественного организма.

Если вернуться к концепции Н.Я. Данилевского, то следует отметить, что открытые им законы культурно-исторических типов, открывающие поиск признаков нации, который продолжается и по современный день, и на сегодняшний день считаются наиболее основательными, так как на них, как правило, базируются теории современных исследователей, пытающихся выделить признаки нации и признающих в качестве базового духовность. Таких законов Данилевский открыл пять [2]: первый закон культурно-исторических типов - общность языка как основной признак нации; второй закон - политическая независимость, который отражает территориальный признак нации как ее политическую целостность и общность экономической жизни; третий закон - «непередаваемость цивилизации», которому соответствуют уникальные и непередаваемые другим народам и культурно-историческим типам понятия «дух», «природа» народов; четвертый закон этнографического содержания - «полноты, разнообразия и богатства», а пятый закон - «краткости периодов цивилизации», свидетельствующий о том, что накопление исторических сил народа до полного развития после определенного периода прекращается и цивилизация длительный период развивается по нисходящей, используя накопленный цивилизационный потенциал.

Славянство, приходит к выводу Данилевский, - это термин одного порядка с Эллинизмом, Латинством, Европеизмом, такой же культурно-исторический тип, по отношению к которому Россия, Чехия, Сербия, Болгария должны иметь тот же смысл, какой имеют Франция, Англия, Германия, Испания по отношению к Европе, и если Славянство не сможет выработать самостоятельной и самобытной цивилизации, т.е. стать на ступень развитого культурно-исторического типа как живого и деятельного органа человечества, то странам, которые относятся к нему, ничего другого не остается, как распуститься, раствориться и обратиться в этнографический материал, в средство для достижения посторонних целей [2].

Не хотелось бы стать средством для достижения чьих-то целей, но, судя по событиям последних десятилетий, именно по такому сценарию и разворачиваются события и перспектива славянской цивилизации растворяется как дым, а Россия стремительно утрачивает свою цивилизационную самобытность и культурную уникальность, чему способствует глобализация мирового пространства и происходящая в ее рамках культурная унификация.

Литература:

1. Кузнецов В.Н. Российская идеология 21: опыт социологического исследования формирования российской идеологии XXI века. М., 2004. С.183.

2. Данилевский Н.Я. Россия и Европа: Взгляд на культурные и политические отношения Славянского мира к Германо-Романскому. 6-е изд. СПб.: Изд-во С.-Петербургского университета, Издательство «Глаголъ», 1995.

3. Федотова В.Г. Политический класс, население и территория // Свободная мысль — XXI. 2004. № 2. С. 34-35.

4. Жуковский А.Г. Методологические проблемы теории и практики в политической науке. Современные исследования социальных проблем [Электронный ресурс]. – Красноярск, № 10, 2015.

5. Старостин А.М., Жуковский А.Г. Цивилизационная парадигма в политической науке: многовариантность моделей в контексте цивилизационной безопасности. Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. Издательство: Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Москва). 2015. №3.

6. Спенсер Г. Опыты научные, политические и философские. Мн.: Современ. литератор, 1999. С. 271-274.

7. Шкаратан О.И. Социология неравенства. Теория и реальность. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2012. С. 17.

8. Волков Ю.К. Идея «болезней» и «смерти» общества и государства в истории философско-социологической мысли // Философия и общество. 2005. № 1. С. 55.

9. Грицанов А.А. Лилиенфельд (Тоаль) Павел Федорович // http://www.soclexicon.ru/lilienfeld-toal-pavel-fedeorovich

***Д.А. Жуковский**

РАЗЛИЧНЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИВИЛИЗАЦИОННОЙ ПАРАДИГМЫ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ПОЛИТИЧЕСКОЙ РЕАЛЬНОСТИ

*Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: историческая память, общество риска, теория риска, глобализация, межпоколенческие отношения, цивилизационная парадигма, российская цивилизация.

Аннотация: в статье рассматриваются новые возможные теоретические подходы в политической науке к изучению современной российской реальности, в основе своей не противостоящие цивилизационной парадигме, а, наоборот, дополняющие ее с точки зрения их адекватности происходящим динамичным изменениям в современном мире.

***D.A. Zhukovskiy**

DIFFERENT VIEWS ON THE USE OF THE CIVILIZATIONAL PARADIGM IN MODERN POLITICAL REALITY

*Don state technical University, Rostov-on-don, Russia

Key words: historical memory, risk society, risk theory, globalization, intergenerational relations, a civilizational paradigm of Russian civilization.

Abstract: the article discusses the new possible theoretical approaches in political science to the study of contemporary Russian reality, not opposing civilization paradigm, but rather complementary from the point of view of their adequacy to the dynamic changes taking place in the modern world.

Глобализация в современном мире обладает огромным разрушительным потенциалом, поскольку происходит стирание культурно-цивилизационных особенностей народов и стран [1,2].

Россия теряет свое «лицо», которое становится непривлекательным для большой части молодежи, стремящейся покинуть пределы Родины в силу несправедливости установившегося социального порядка, ограниченных возможностей реализации жизненных планов [3]. Российское пространство пронизано многочисленными рисками, в том числе порожденными глобализаций и теми культурными паттернами, которые она несет в себе на данном этапе.

Достаточно перечислить такие проблемы, как: экологическая, демографическая, экономическая, проблема международного терроризма, чтобы понять, насколько глобальны они по своим проявлениям и последствиям.

Переход России к рискогенному характеру функционирования имеет политическую обусловленность и связан, по мнению А.Т. Хлопина, с системным кризисом советской социально-политической системы, который проявился в том, что она оказалась неспособной к самосохранению и самообновлению социалистической системы, а руководство социалистических стран оказалось, в свою очередь, неспособным вовремя предотвратить кризисные факторы и произвести объективно назревшие перемены, чем и воспользовалась оппозиция, умело использовавшая стремление народа к переменам и осуществившая революционный переворот, за чем последовала коренная ломка социалистических общественных отношений и ценностей [4].

Почему это произошло? Очевидно, и мы уже об этом писали, что реформы, не адекватные цивилизационной и социокультурной специфике России, вызвали болезненные реакции в живом российском организме и, испытав шок, российская институциональная система стала активно производить и воспроизводить социальные риски по различным направлениям - политическому, экономическому, культурному и т.д.

Зона риска не стала сокращаться в России, несмотря на достаточно серьезный срок (более 20 лет), а наоборот, имеет тенденции к расширению, и причиной этого мы усматриваем несоответствие исторической траектории России выбранного новой политической элитой страны пути реформирования, модернизации. Как видим, результаты, практически, равны нулю, несмотря на декларативные заявления политических и общественных деятелей. К демократии мы так и не пришли, а цивилизационный статус потеряли и возможно навсегда.

Так, если проведем аналогию с политическими практиками в современной России, то увидим, что неготовность российского общества к демократии привела к тому, что в постсоветском обществе по-прежнему воспроизводятся недемократические механизмы управления при молчаливом согласии или неприятии, но тоже молчаливом, со стороны народа, что позволяет политическим элитам манипулировать сознанием и поведением россиян в целях, не совместимых с потребностями населения страны.

Категория безопасности предполагает обязательное включение параметров культурного измерения, поскольку очевидно, что основой безопасности любого общества выступает его социокультурная составляющая, структурирующая систему связей и отношений, сохранение устойчивого фона развития общества и потенциала его прогрессивного развития.

Это носит актуальный характер для современной России, в ходе реформирования которой оказались подорваны культурные основы ее функционирования и существования, с чем и связывают ученые основные риски духовной и цивилизационной безопасности нашей страны [5-7].

Совершенно очевидно, что без решения проблемы обеспечения духовной безопасности с учетом социокультурной и ментальной специфики российского общества и исправления ситуации забвения исторического наследия и прошлого российского народа никогда не сможем мы выйти на путь безопасного устойчивого и эффективного развития. Без прошлого нет настоящего, которое, в свою очередь, детерминирует будущее, а следовательно, цивилизационная траектория каждого общества предполагает нежелательность разрывов, болевых шоков, прыжков в «никуда» с целью догнать или

перегнать кого бы то ни было.

Безопасность российской цивилизации находится под угрозой и это совершенно очевидно для тех, кто понимает опасность угроз, формирующихся в результате таких показателей, как: демографический кризис, снижение социального самочувствия населения, снижение духовного потенциала и уровня грамотности, рост преступности, жестокости, агрессии, равнодушия, депатриотизация, депопуляция российского народа, снижение толерантности и на этом фоне рост экстремизма и ксенофобии, мигрантофобии и даже фашизма, что представляется совершенно немыслимыми и чудовищными факторами для страны, самым страшным образом пострадавшей от фашизма.

Без излишнего пафоса мы смеем утверждать, что залогом цивилизационной независимости общества, его духовного развития и наращивания культурного потенциала является сохранение исторической памяти и механизма ее трансляция в процессе межпоколенческих взаимодействий, но и здесь у России масса проблем, производных от сложившейся ситуации постсоветской аномии. Речь идет о том, что в ходе постсоветской трансформации и кардинального реформирования нарушились межпоколенческие связи и наметились непреодолимые межпоколенческие разрывы.

Э.В. Чекмарева отмечает, что в России остро стоит проблема самобытности российской цивилизации и ее дальнейшего развития ввиду таких угроз, как разрыв межпоколенческих связей, утверждение потребительства над духовностью, падение престижа труда, насаждение массовой культуры при вытеснении высоких российских культурных образцов [8]. Конечно же, ситуация для межпоколенческой преемственности в России сложилась не самая благополучная, так как молодежь вынуждена была отказаться от адаптационного опыта старших поколений, чтобы адаптироваться в новых социально-экономических условиях, а вместе с этим опытом был потерян интерес и к духовному опыту, без которого, конечно же, выстраивание межпоколенческой преемственности не может происходить.

Предотвращение цивилизационной гибели российского общества и государства самым непосредственным образом связано с сохранением исторической памяти и налаживанием межпоколенческого диалога, которому препятствует формирование потребительских ценностей и потребительского мышления, преимущественно, в молодежной среде и отторжение этих ценностей среди старших поколений россиян советского периода.

Анализ современной российской реальности показал, что постсоветское общество в наибольшей степени подвержено рискам «сваливания» его в сторону крайне левых или крайне правых взглядов, в силу снижения адаптивной способности в резко изменившихся социальных условиях, что может привести к непоправимым последствиям. Задача политиков, власти, политически активной части общества найти тот, единственно правильный путь, который может сделать страну сильной, сплоченной и духовно богатой. Как нам видится, этот путь основан на взаимодополнении духовности русской цивилизации, индивидуалистическими рациональными ценностями Запада и древнего опыта восточных цивилизаций, т.е. создания некоей цивилизационной парадигмы, минимизирующей современные риски и повышающей безопасность сосуществования стран с различными политическими формациями.

Литература:

1. Гуревич П.С. Имидж России в процессе глобализации // Век глобализации. 2009. № 2. С. 184.

2. Жуковский Д.А. Некоторые аспекты политического развития современной России. Труды Северо-Кавказского филиала московского технического университета связи и информатики: сб. науч. работ по результатам междунар. науч-практ. конф. СКФ МТУСИ «Инфоком-2012», 2-5 мая /СКФ МТУСИ.- Ростов н/Д, 2012.

3. Двадцать лет реформ глазами россиян (опыт многолетних социологических

замеров) / Аналитический доклад. М.: ИС РАН, 2011. С. 155.
4. Хлопьев А.Т. К проблемам выбора стратегии реформирования постсоциалистических обществ // Трансформирующиеся общества: цели и пути. М., 1996. С. 54.
5. Верещагина А.В., Самыгин С.И. Духовная безопасность России как основа российской государственности // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2011. № 1 (2);
6. Газгиреева Л.Х., Бурняшева Л.А. Экзистенциальные основы духовной безопасности российского общества // Власть. 2011. № 2;
7. Прошак Л.В. К проблеме снижения духовно-информационных рисков в современном обществе // Власть. 2010. № 6.
8. Чекмарев Э.В. Духовно-нравственный потенциал молодежи в условиях современной модернизации // Власть. 2009. № 8. С. 87.

А.А. Ковбель, Л.Н. Евдакова

СОСТАВЛЕНИЕ БЮДЖЕТА ЗАТРАТ НА ПРЕДПРИЯТИИ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ: МЕТОДОЛОГИЯ И ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбург. Россия

Ключевые слова: бюджетирование, рынок инфокоммуникаций, планирование; затраты, центр финансовой ответственности

В рамках статьи рассмотрены ключевые понятия бюджетирования на предприятии, а так же методы и методики составления операционного бюджета. Более того проанализирована методика центров финансовой ответственности и ее реализация в рамках ПАО «Ростелеком», сделаны выводы о ее эффективности в рамках исследуемого предприятия. Так же в статье проанализированы самые объемные статьи затрат бюджета блока технической инфраструктуры в рамках Екатеринбургского филиала. Отдельным пунктом рассмотрены пути сокращения операционных затрат предприятия, с привлечением инвестиционного капитала и составлением инвестиционных проектов.

A.A. Kovbel, L.N. Evdakova

METHODS OF BUDGETING AND INPUTS PLANNING AT IT COMPANIES: MAJOR PROBLEMS

Ural technical institute of communication and information science Federal governmental educational budgetary establishment High professional education «Siberian governmental university telecommunication and information science Yekaterinburg , Russia.

Keywords: budgeting, IT market sector, planning, inputs, planning, financial responsibility centre.

There is definition of modern type of budgeting at IT company in article. In case of article financial responsibility centres method were describe and analyzed. In addiction was

made the deduction about effectiveness the method, because it's major for Rostelecom nowdays. Moreover there is analysis of basic cost items in case of one of the biggest financial responsibility centre which called department of technical infrastructure. On the one hand article talks about inputs and how company could minimize it. On the other hand there are item costs which can't be cut down.

Бюджетирование деятельности предприятия - это процесс составления детальных маркетинговых, финансовых и производственных планов, необходимых для достижения поставленных руководством целей. Также бюджетирование является финансовой, информационной и организационной технологией, обеспечивающей ведение различных бюджетов предприятия. Оно может использоваться в бизнес- планировании, а также в финансовом, бухгалтерском, управленческом и оперативном учетах.

Весь процесс бюджетирования условно может быть разделен на 2 составные части:

1. Подготовка операционного бюджета
2. Подготовка финансового бюджета [1]

Бюджеты могут составляться как на ближайшие месяцы (текущее или уточненное планирование), так и на более длительные периоды времени (стратегическое или укрупненное планирование).

Бюджетирование выполняет следующие функции:

- экономический прогноз;
- контроль результатов деятельности предприятия;
- средство координации деятельности подразделений предприятия;
- основа для принятия решений по развитию предприятия [4].

При построении основного бюджета необходимо определиться с методикой его заполнения. Существует два варианта построения: бюджетирование «сверху вниз» и «снизу вверх».

Под бюджетированием «сверху вниз» понимается определение высшим менеджментом некоторого стратегического показателя, который и закладывается в систему бюджетов. Исходя из значения этого показателя на более низких уровнях определяется, какие исходные условия ведения бизнеса (определенные показатели затрат) необходимы для достижения требуемой величины стратегического показателя. Если становится понятным, что при существующих условиях невозможно достичь требуемого значения, то оно может быть пересмотрено. Таким образом, происходит процесс корректировки, необходимый для того, чтобы бюджеты оказывались выполнимыми.

Бюджетирование «снизу вверх» предполагает построение системы бюджетирования начиная с бюджета продаж. Исходя из планируемых продаж и соответствующих им затрат получаются определенные финансовые показатели деятельности компании. Если их значения не устраивают высший менеджмент, то бюджеты, входящие в состав операционного бюджета, пересматриваются [5].

В рамках данной статьи будут рассмотрены методологические основы процесса бюджетирования на предприятиях отрасли инфокоммуникаций, а именно существующие способы создания операционного и финансового бюджета. Более того на примере Екатеринбургского филиала ПАО «Ростелеком» будет изучен процесс формирования операционного бюджета в части затрат, для выявления основных проблем с которыми сталкивается предприятие.

В первую очередь стоит обратить внимание на структуру предприятия, а именно на разделение всех подразделений на ЦФО (центры финансовой ответственности). Главной целью подобной структурной организации является контроль формирования и исполнения бюджета в рамках отдельно взятых подразделений. На данный момент общее количество подобных центров в рамках организации равно тридцати. В рамках представленной системы существуют центры, отвечающие как за бюджет расходов, так и за бюджет доходов, зачастую в рамках одного ЦФО, не сталкиваются бюджеты обоих видов, но

бывают и исключения. Общий контроль бюджета осуществляется отдельным подразделением, в рамках филиала это планово-экономический отдел. Данное разделение является существенным в рамках статьи, поскольку предметом исследования является непосредственно процесс планирования (формирования) бюджета затрат, в то время как объектом в целом процесс бюджетного планирования на предприятии отрасли ифнокоммуникаций.

Преимущества перехода к управлению по ЦФО очевидны. Разделяя ответственность между подразделениями, возможно определить кто и за что на предприятии реально отвечает, получаем возможность оценить результаты и оперативно скоординировать действия подразделений, создать грамотную систему мотивации сотрудников для выполнения поставленных задач. Внимание руководителя подразделения концентрируется на показателях работы вверенного ему центра, повышается оперативность и обоснованность принятия управленческих решений. У высшего руководства, наоборот, высвобождается время для выполнения стратегических задач [3].

В целом ПАО «Ростелеком» использует систему формирования бюджета «снизу – вверх», то есть подразделения консолидируют два типа информации, в зависимости от типа ЦФО, первый – информация о величине вероятной валовой выручки на предстоящий год, второй – величина расходов требуемых для обеспечения функционирования данного подразделения. В виду масштаба компании, формирование бюджета идет поэтапно, начинаясь с филиалов, где формируется основная потребность в средствах и прогнозируются доходы, после чего информация объединяется и анализируется на уровне макрорегионального филиала, где и происходят первые корректировки. Основной целью корректировок в 90% случаем являются затраты. Окончательный бюджет формирует и утверждает корпоративный центр, так же производя корректировки основных статей.

Основным источником расходов филиала является блок технической инфраструктуры. Данный блок включает в себя порядка десятка различных подразделений, напрямую связанных с процессом предоставления услуг связи на территории Свердловской области. Стоит отметить, что данный блок взаимосвязан со всеми видами услуг связи, от телефонной (в том числе таксофонной) до современных оптических систем широкополосного доступа в интернет. Таким образом структура расходов блока представляет собой перечень из пятнадцати групп статей затрат, наиболее крупными из которых является затраты на оплату труда, а так же на покупку и модернизацию основных средств и оплату электроэнергии.

Бюджет затрат исследуемого подразделения на уровне филиала формируется ответственными сотрудниками подразделений на основании текущей потребности (годовой) и с учетом ее изменений в планируемый период, а так же увеличения /уменьшения стоимости на товары и услуги. Именно на этом этапе выявляются первые серьезные недочеты применяемой системы, и в первую очередь это отсутствие методологических указаний по формированию бюджета на местах, актуализированных в соответствии со структурой предприятия. Причин у данной проблемы несколько и первая из них, это регулярно меняющаяся структура предприятия в целом. Вызвано это явление постоянной необходимой сокращения затрат, и в первую очередь затрат фонда оплаты труда (ФОТ), в виду сокращения темпов роста рынка фиксированной связи и ШПД на территории Свердловской области. Второй причинной представленной проблемы является некорректный расчет затрат на планируемый период, в период формирования бюджета. По причине большого объема анализируемой информации, не всегда имеется возможность проанализировать все договора с поставщиками и подрядчиками для выявления возможности сокращения стоимости оказываемых услуг или приобретаемых товаров. Подобная работа проводится, только при появлении необходимости задействовать дополнительные средства на других статьях бюджета затрат.

Возвращаясь к структуре бюджета исследуемого блока, отметим, что в первую очередь при сокращении затрат обращаются к статье «Аренда помещений для размещения

оборудования связи». Такое решение обосновывается в первую очередь годовым объемом данной статьи, который достигает отметки в 30% от общей величины бюджета или 12 млн. руб. из 40 млн. руб. годового бюджета ЦФО [2]. Вторым важным аспектом сокращения данной статьи является возможность уплотнения загрузки основных узлов связи, то есть переключение абонентов на ближайшие узлы, без потери качества обслуживания и без длительных простоев линии. С другой стороны подобного рода манипуляции требуют дополнительных затрат, но согласно политики компании, каждый из случаев высвобождения помещений подразумевающий перенос оборудования или переподключения абонентов на другие узлы связи в первую очередь является инвестиционным проектом и рассматривается через призму экономической эффективности подобных действий. Таким образом сокращение затрат операционного бюджета подобным способом влечет за собой увеличение инвестиционных затрат. Тем не менее, сто процентов из подобных проектов в долгосрочной перспективе показывают себя экономически эффективными, и окупаемость наступает в период от одного до трех лет. Рассматривая такой способ сокращения затрат, нельзя не отметить, что в сокращения ежегодных затрат на два миллиона рублей, потребует инвестиций в размере от шести до девяти миллионов, в виду того что среднестатистическая стоимость инвестиционного проекта составляет 1,1 млн. руб. [2].

Наиболее сложными для сокращения статьями затрат являются «Материалы» и «Запасные части и принадлежности» (ЗИП) в виду того что отрасль инфокоммуникаций является фондоемкой отраслью производства, а главная ее особенность заключается в том, что любая неполадка с оборудованием, моментально сказывается на услуге предоставляемой потребителю. На данный момент времени около 30% основных фондов находящихся в ведении блока технической инфраструктуры, находятся в критическом состоянии и требуют регулярного обновления ключевых узлов [2]. Непрерывность использования узлов связи и станционного оборудования, повышает количество возможных аварийных ситуаций. Более того основными ремонтируемыми/обновляемыми объектами связи являются кабельные линии, так называемой транспортной сети, а так же местная канализация, что в большинстве случаев несет за собой дополнительные затраты связанные с выниманием кабеля связи из грунта. Так же важной частью данной статьи затрат является аварийный ремонт объектов связи и канализации, от которого подразделение отказаться не может.

С другой стороны обновления парка оборудования в долгосрочной перспективе, так же как в случае с арендой помещений, может позволить серьезно сократить затраты на ремонт и обслуживание ключевых узлов. На данном этапе, подобные мероприятия представляются трудноисполнимыми в виду того, что основная часть требуемого оборудования импортного производства, что соответственно увеличивает первоначальные затраты необходимые для реализации подобных проектов.

В результате анализа статей бюджета ЦФО «Блок технической инфраструктуры» можно выделить ряд серьезных проблем, которые влияют на возможности динамично изменять операционный бюджет по мере необходимости, с другой стороны в распоряжении ПАО «Ростелеком» есть инструменты, позволяющие в долгосрочной перспективе сократить затраты, по самым объемным статьям.

В общем итоге видим, что разделение на ЦФО, современного телекоммуникационного предприятия позволяет, как наладить процесс формирования, так и контроля за процессом исполнения бюджета. Но в виду несовершенства разработанных методик и большого объема информации связанного с перечнем статей затрат и количеством контрагентов взаимодействующих с подразделениями блока, оптимизировать процессы для максимальной эффективности является задачей на данном этапе не разрешимой. С другой стороны, в рамках ПАО «Ростелеком» Существуют инструменты, позволяющие сокращать операционные затраты, с привлечением инвестиционного бюджета. В результате видим, что существующая система

бюджетирования затрат предприятия связи показывает себя эффективно, но информационные потоки необходимо систематизировать, а функционал оптимизировать, с целью более быстрого обмена оперативными данными, что в перспективе позволит выработать новые инструменты управления затратами.

Литература

1. Гусев А.А. – Бюджетирование деятельности предприятия [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.russianpost.ru/ru/resources/e2628_budget.doc Дата обращения: 10.01.2016

2. Данные организации Екатеринбургского филиала ПАО «Ростелеком».

3. Мислявский А.В. - Центры финансовой ответственности [Электронный ресурс] Режим доступа: http Дата обращения: 7.03.2016

4. Официальный портал системы программ «1С Предприятия 8» [Электронный ресурс] Режим доступа: http://v8.1c.ru/enterprise/6/ Дата обращения 16.02.2016

5. Шевчук Д. Бюджетирование: самоучитель [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.litres.ru/denis-shevchuk/budzhetirovanie-samouchitel/ Дата обращения 10.03.2016

А.П. Зверев, *И.П. Рыбалко

ОСОБЕННОСТИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И ПОРЯДОК ПРИБЫТИЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ В ЗОНУ ЧС ПРИ АВАРИЯХ

Академия Гражданской Защиты МЧС России, г. Химки, Россия
***** Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, перераспределение ресурсов, принятие решения, спасательные формирования, модернизированный метод Хакими, контейнер с материально-техническими средствами.

Описана проблема принятия обоснованного решения на организацию марша для ликвидации чрезвычайной ситуации в условиях информационной неопределённости относительно кратчайших и оптимальных маршрутов движения колонн.

Усовершенствована формула на основе, которой рассчитывается время прибытия формирований к месту ЧС.

Для решения проблемы выбора маршрута движения предложено использовать модернизированный алгоритм Хакими и метод Севеджа. Повышение скорости получения материальных средств возможно за счёт созданных заранее запасов укомплектованных контейнеров, количество которых должно хватить для первой колонны спасателей.

P. Zverev, *I. P. Rybalko

FEATURES OF DECISION MAKING IN TERMS OF THE UNDEFINED-NESS AND ORDER OF ARRIVAL OF RESCUE UNITS IN THE EMERGENCY AREA IN CASE OF ACCIDENTS

Civil Defence Academy EMERCOM of Russia, Khimki, Russia
* North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Key words: emergency situation, the redistribution of resources, decision making, life-shaping, modified Hakimi, the container with the material and technical means.

Describes a problem making an informed decision on organizing a March for the elimination of emergency situations in the conditions of information uncertainty about the shortest and optimal routes of movement of the columns. Improved formula, which is calculated from the time of arrival of units to the affected area. To solve the problem of selecting a route is proposed to use modified Hakimi algorithm and the method of Savage. Improving the speed of obtaining material resources is possible by pre-established inventory stocked containers, the number of which should be enough for the first column of rescuers.

В условиях хронической нехватки финансовых и материальных ресурсов, несвоевременного обслуживания техники возрастает вероятность аварий, техногенных катастроф и других чрезвычайных ситуаций (ЧС).

Сотни человек в результате аварий, получили травмы, десятки погибли. Спасение людей, находящихся в зоне ЧС, непосредственно зависит от своевременности прибытия спасательных отрядов к месту пришествия.

Рассмотрим от чего зависит время прибытия спасательных формирований в зону ЧС и определим возможные пути сокращения этого времени.

Из [1] известно, что решение указанной задачи можно представить в виде сложной многофункциональной зависимости.

$$\left(f_{(приб.\ в\ зону\ чс.)}\right) = f(t_{дов}\left(t_{сбора}\left(t_{выдв}\left(V_{скор\ дв.}\ \left(S_{пути}\left(Z_{измен}(x)\right)\right)\right)\right)\right) \qquad (1)$$

Однако в результате дальнейших исследований, принято решение о возможности представить формулу в виде:

$$\left(t_{(\text{приб. в зону чс.})}\right) = \left(t_{\text{дов}}, t_{\text{сб}}, t_{\text{выдв}}, f\left(V_{\text{скор дв.}}\ \left(S_{\text{пути}}\left(Z_{\text{измен}}(\text{x})\right)\right)\right)\right) > min \qquad (2)$$

Как видно из формулы (2) время прибытия в зону ЧС зависит от нескольких функций, а именно времени доведения распоряжения о ликвидации ЧС личному составу, сбора личного состава и техники, времени выдвижения колонн для совершения марша, скорости движения, пройденного пути во время совершения марша, а также преодоления наиболее трудных участков.

Проведем анализ каждой из функций.

$t_{дов}$ – время доведения распоряжения о ликвидации ЧС личному составу. После получения распоряжения дежурная служба приступает к активным действиям по

подготовке к работам. Время доведения приказа будет зависеть от времени анализа обстановки а именно: площади ЧС, необходимых сил и средств для ликвидации последствий, возможных маршрутов движения. Очевидно, что если ЧС произошла на территории, где существует хорошо налаженная спасательная служба, в присутствии большого количества свидетелей постоянно сообщающих необходимые данные то на принятие решения уйдут минуты. Если обстоятельства не ясны, то на сбор данных и выяснение ситуации уйдёт значительное временя.

$t_{сб.} = t_{дов.}$ – время сбора спасательных формирований. Оно зависит от доведения распоряжения о возникновении ЧС личному составу.

Второй показатель может трактоваться неоднозначно. На сегодняшний день не существует единого подхода для сокращения времени сбора.

$$t_{\text{выд.}=} t_{\text{сб.}}, t_{\text{дов.}}$$

Время выдвижения колонн специальной техники и автомашин будет зависеть от выполнения мероприятий рассмотренных ранее однако, оно зависит не только от $t_{сб.}$, $t_{дов}$, но и от складывающейся ситуации в районе катастрофы. Если в районе ЧС произошла катастрофа техногенного типа, например с отравляющими веществами или ядерными отходами и др., то принятие решения на выдвижение колон может быть отложено до времени, когда возможно будет приблизиться или войти в эту зону ЧС.

$$t_{(\text{приб. в зону чс.})} = f\ (V_{\text{скор дв.}}\left(S_{\text{пути}}\left(Z_{\text{измен}}(\text{x})\right)\right) - \min \qquad (3)$$

Следующей характеристикой, которая также будет оказывать влияние на прибытие спасательных формирований в район происшествия, будет скорость движения колонны автомобильной и специальной техники. Как правило, движение колонн осуществляется по шоссейным дорогам, на которых, находятся другие участники, совместное их движение увеличивает время прибытия спасательных формирований к месту происшествия. Необходимо отметить, что в любое время года существует возможность прокладки рокадных дорог по кратчайшему пути, однако, это не всегда осуществимо как в связи с естественными (природными) причинами, так и по причинам административного характера. Эти параметры окажут влияние на общее время в пути, и расстояния которое должны будут пройти спасательные формирования в зону происшествия.

Значимым фактором является то, что в процессе движения колонн возможно изменения самой чрезвычайной ситуации. Ввиду того, что любая ЧС динамично развивается, то в процессе движения колонн маршрут следования должен постоянно корректироваться. Если в процессе совершения марша обнаружится разрушение дорог на планируемом пути, то будет принято решение о изменении маршрута для прибытия в зону происшествия. Это приведет, в целом, к увеличению времени прибытия спасательных формирований к месту происшествия.

До наступления ЧС можно повлиять на составляющие параметра $t_{дов}$ а именно – выбор маршрута и время комплектования.

На данный момент, принятие решения о выборе критерия маршрута осуществляется на основе интуиции и знаний специалистов. Такой подход имеет недостаток - сильное влияние человеческого фактора. Для устранения этого фактора необходимо применение программных продуктов поддержки принятия решения командира (руководителя) операции.

Особенностью такого программного средства является то, что выбор алгоритма метода принятия решения при сложной, много функциональной зависимости не тривиальное решение. На основе проведённого анализа [2,3], было принято решение, что наиболее приемлемым методом является отыскание минимального пути прибытия в зону ЧС, на основе модернизированного метода Хакими [4].

Алгоритм метода был реализован в программном средстве «Расчёт временных характеристик прибытия спасательных формирований в зону ЧС, с учётом прохождения

наиболее труднодоступных участков» [5]. Кроме того, программа реализует методику, основанную на методе Севеджа, для отыскания наиболее оптимальных путей в случае, когда спасательные формирования не имеют возможности прямого подъезда в зону ЧС. Интерфейс программного средства представлен на рисунке 1.

На рисунке представлен расчёт пути для четырёх зон чрезвычайных ситуаций. Сетка на рисунке соответствует картографической сетке местности, прямые линии – государственной дорожной сети, а извилистые линии – кратчайшему пути из базы МЧС к месту ЧС.

Также алгоритм использовался в «Программе расчёта динамично изменяющихся параметров чрезвычайной ситуации: скорости, направления, площади» [6] один из интерфейсов которой представлен на рисунке 2.

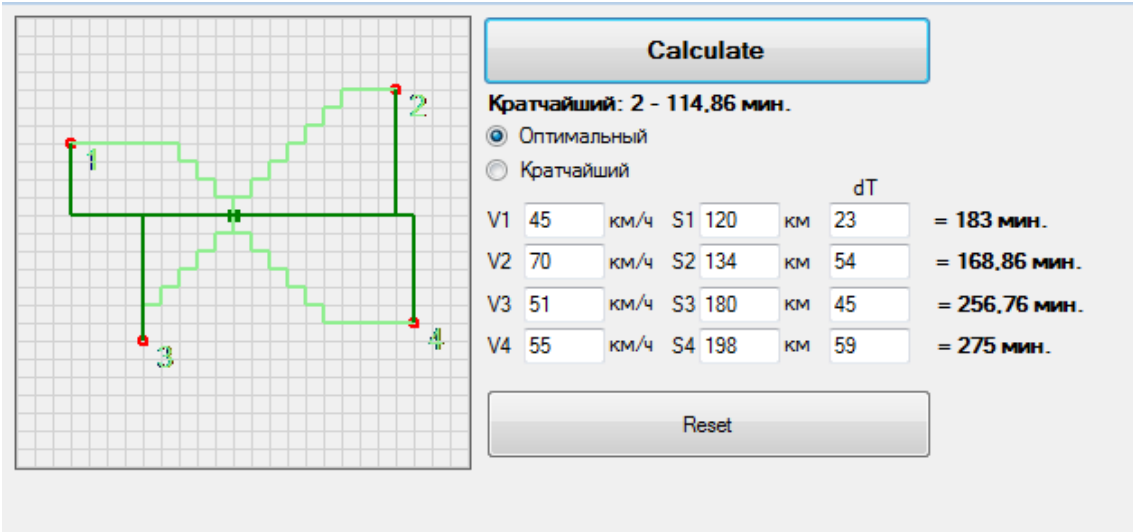


Рисунок 1 – Интерфейс программного средства

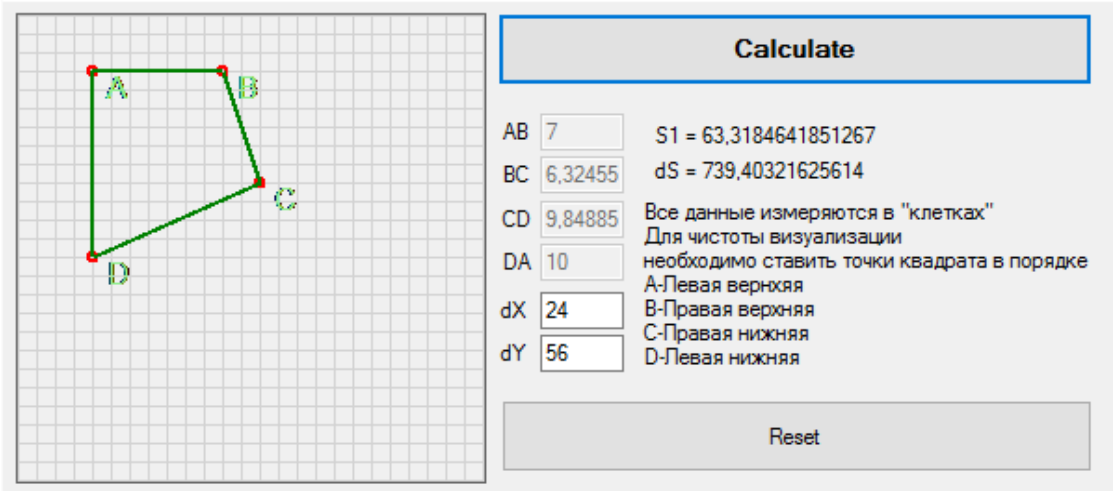


Рисунок 2 – Интерфейс программного средства

Применение данных программ показало целесообразность их использования во время учений и тренировок.

Вторая составляющая принятия решения - время комплектования, она на сегодняшний момент, зависит от времени получения материальных средств со складов. Это мероприятие осложняется тем, что средства связи, ручной электрический и шанцевый инструмент хранится на разных складах и, следовательно, выдаётся длительное время, последовательно.

Устранить проблему длительного времени комплектования материально-техническими средствами и средствами связи можно создав контейнеры содержащие набор инструментов и средств связи. Набор должен содержать инструменты наиболее соответствующие типу ЧС (пожар, наводнение и т.д.) и типовые средства связи. На базах хранения должно содержаться некоторое количество готовых для немедленной отгрузки контейнеров. Их количество определяется исходя из вероятности возникновения типа ЧС в районе ответственности отряда МЧС и возможностей доставки первой колонной в зону ЧС, при этом необходимо учесть, что одновременно формируется, как правило, не одна колонна (рисунок 1).

Применение перспективного метода создания запасов материальных и технических средств, в виде укомплектованных контейнеров, позволит точно рассчитывать время комплектования, а принятие решения о маршруте, на основе специального программного средства, приведёт к уменьшению времени прибытия к месту ЧС, что позволит снизить ущерб от него.

Литература:

1. Зверев А.П., Рыбалко И.П., Болдырихин Н.В. Выбор пути и распределение сил, средств и систем связи при совершении марша для устранения чрезвычайной ситуации. Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики, часть I. - Ростов-на-Дону.: СКФ МТУСИ, 2015.

2. Методы прогнозирования и исследования операций Минько Э.В., Минько А.Э. Финансы и статистика, Инфра-М.2010 г.

3. Венцель Е.С. Исследование операций, - М.:, Наука, 1980.

4. Зверев А.П. Использование модифицированного метода Хакими в задачах перераспределения сил и средств в зоне чрезвычайных ситуаций. Инженерный вестник Дона, №4 (2014) http:// ivdon.ru.

5. Зверев А.П. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015610558 от 13 января 2015г.

6. Зверев А.П. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611295 от 02 марта 2015г.

Б.Б. Конкин

О РОЛИ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ И СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: контрольно-обучающая программа, тренажер, индивидуальное образование, рейтинговая система, тестирование, лабораторные и практические занятия.

В работе обсуждается роль используемых в учебном процессе интерактивных методов и компьютерных технологий, способствующих развитию навыков самостоятельной работы студента, проявлению заинтересованности в обучении и более глубокому пониманию предмета. Представлены инструменты, способствующие освоению необходимых знаний, навыков и умений студентов.

B.B. Konkin

ON THE ROLE OF INTERACTIVE METHODS AND MODERN TECHNOLOGIES IN TEACHING

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: the control training program, the exercise machine, individual education, rating system, testing, a laboratory and practical training.

In work the role of the interactive methods and computer technologies promoting development of skills of independent work of the student, manifestation of interest in training and deeper understanding of a subject used in educational process is discussed. The tools promoting development of necessary knowledge, skills and abilities of students are presented.

Современное высшее профессиональное образование направлено на обеспечение подготовки высококвалифицированных кадров по всем основным направлениям общественно полезной деятельности в соответствии с потребностями общества и государства, удовлетворение потребностей личности в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии, углублении и расширении образования, научно-педагогической квалификации [1]. Параллельно, в результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, соответствующие выбранному профилю подготовки [2], поскольку современный рынок труда предъявляет требования не к конкретным знаниям, а к компетенциям работников, востребует их личностные качества [3].

Для достижения обозначенных целей необходимо внедрение в учебный процесс современных и выработка новых методик и технологий [4]обучения, разнообразие форм контроля и оценки знаний студентов. Приоритетным в этом направлении видится использование информационных технологий. Однако интенсивная компьютеризация учебных заведений требует ускоренного развития инфраструктуры программного обеспечения, что, в свою очередь, несомненно, сопряжено с корректировкой подходов и методов образовательного процесса. Пользователь, изучающий естественные дисциплины, такие как физика, математика, химия и т.п. испытывает потребность не только в получении информации, но и в возможности более разнообразной и детально-конкретной ее проработки и интерпретации, что обеспечивает глубину понимания и усвоения материала. И здесь на первый план выходит разработка компьютерных контрольно-обучающих программ [5],способствующих активизации учебно-познавательных действий студентов вуза и позволяющих решить одну из основных проблем в процессе образования – проблему мотивации студентов к изучению вузовских дисциплин на разных уровнях обучения. Основными элементами таких программ представляются электронные тренажеры [6] со схожими, для удобства пользователя, интерфейсами.

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) предполагает [2], в частности, использование интерактивных форм занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Отмечено, что удельный вес таких занятий определяется содержанием конкретных дисциплин и составляет в целом 20 - 25 процентов аудиторных занятий по многим направлениям подготовки.

Выполнение лабораторных работ – по сути, интерактивное занятие, поскольку студенты практически постоянно ориентированы на более широкое взаимодействие не только друг с другом, но и с преподавателем. Беседы, консультации и обсуждения происходят с преподавателем на всех этапах выполнения лабораторной работы: на стадии подготовки к получению допуска на выполнение работы, при проведении измерений,

обсуждении полученных результатов, их оформлении и защиты лабораторной работы в целом.

Применение традиционного экспериментального оборудования на лабораторных занятиях можно чередовать с виртуальными установками, которые присутствуют в интерактивной компьютерной контрольно-обучающей программе [7]. В этом случае роль «собеседника» для студента выполняет компьютер. Окно диалога интерфейса служит для пояснения текущей ситуации. В нем формулируются исследовательские и контрольные задания, директивы, сообщается результат обработки ответа, ожидаемая оценка и т.д. Желательно использовать многоуровневые [8]по сложности программы, позволяющие студенту самостоятельно выбрать задания, соответствующие его подготовке.

Проведение практических занятий в традиционной форме с работой у доски осуществляется на первоначальном этапе освоения каждого модуля, когда разбираются решения базовых задач, используемых в дальнейшем при тестировании. При этом преподавателю необходимо превратить студентов из пассивных слушателей в активных участников процесса, способных без стеснения вносит свой индивидуальный вклад в решение поставленной задачи с помощью обмена знаниями, идеями, способами достижения цели.

Большинство времени практических занятий студенты работают на ПК, снабженных интерактивными контрольно-обучающими программами с типовыми заданиями. Такой вид деятельности заставляет студента самостоятельно достичь положительного результата. Преподаватель при этом имеет возможность и время на индивидуальную работу с каждым студентом.

Лекции необходимо проводить с использованием презентаций, слайдов и демонстраций. Электронные демонстрации должны моделировать изучаемые процессы, явления, устройства и приборы. Все это стимулирует заинтересованность студентов в обучении, способствует пониманию надобности рассматриваемого материала и направлено на более глубокое понимание изучаемой дисциплины.

Внедрение интерактивных методов обучения представляется одним из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов, поскольку является наиболее эффективным путем обучения, способствующим оптимальному усвоению нового и закреплению пройденного материала, развитию навыков самостоятельной работы и становлению уверенности в своей интеллектуальной состоятельности.

Литература

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.03.2016) "Об образовании в Российской Федерации".

2. ФГОС ВО, Министерство образования и науки РФ, Приказ от 12.01. 2016 г. №5.

3. Конкин Б.Б., Сафронов И.П. Рейтинговая система оценки знаний в технических вузах и обучающие среды //Труды Северо-кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. Часть 2 «ИНФОКОМ-2014»: материалы междунар. науч.- практ. конф. СКФ МТУСИ 22-25 апр. / Ростов н/Д, 2014, с. 175-179.

4. Конкин Б.Б., Сафронов В.П., Ступаков В.Я. Применение компьютерных технологий в лабораторном практикуме // Труды Северо-кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики: материалы междунар. науч.- практ. конф. СКФ МТУСИ «ИНФОКОМ-2012», 2-5 мая/ Ростов н/Д, 2012, с. 342-345.

5. Сафронов В.П., Конкин Б.Б., Ваган В.А. Интерактивная обучающая среда «Курс физики» // Открытое и дистанционное образование, 2007. №3(27).С.56.

6. В.П. Сафронов, Б.Б. Конкин, В.А. Ваган. О методике использования интерактивной обучающей среды «Курс физики» // Открытое и дистанционное образование 2008, № 3(31), с.52.

7. Конкин Б.Б. Контрольно-обучающая программа по физике // Труды Северо-кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики, часть II: материалы междунар. науч.- практ. конф. СКФ МТУСИ «ИНФОКОМ-2015» / Ростов-

на-Дону, 2015, 348 с.
8. Сафронов В.П., Конкин Б.Б. Интерактивная среда – инструмент современного обучения // Открытое образование: науч.-практ. журнал / Москва. – 2011. – № 4(87), с. 11 – 18.

А.М. Коршун

К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: самостоятельная работа, экологическая компетентность, учебный процесс, обучающийся, бакалавр, преподаватель, модульно-рейтинговая система.

В работе рассмотрены некоторые вопросы преподавания дисциплины «Экология» в техническом ВУЗе. Показана проблема нехватки аудиторных часов для изучения данной дисциплины. Уделено внимание самостоятельной учебной деятельности, также описаны основные технологии организации индивидуальной работы, как в аудитории, так и вне её. Предложен вариант контроля полученных знаний с использованием модульно-рейтинговой системы, которая предполагает изучение дисциплины отдельными модулями с аттестацией студентов по завершении изучения модуля в виде суммы баллов за каждый из них.

A.M. Korshun

ON THE QUESTION OF AN ECOLOGICAL EDUCATION IN A TECHNICAL INSTITUTION

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: individual study, ecological competence, study process, student, bachelor, professor, module-rating system.

The paper considers a number of questions concerning teaching the discipline "Ecology" in a technical institution. The problem of lack of class hours for this discipline has been raised. Special attention is paid to the self-study process, also some basic technologies of individual study process organization both in class and at home are described.

The paper offers a way to control acquired knowledge using the module-rating system. This method involves studying the discipline by modules which are estimated at the end of each module by a certain number of points.

Одним из основных требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) является усиление роли самостоятельной учебной деятельности обучающихся. Самостоятельная работа это организованная преподавателем деятельность студентов, направленная на выполнение поставленной задачи и осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя.

Рабочие программы дисциплины «Экология» разработаны в нашем ВУЗе в соответствии с требованиями ФГОС ВО нового поколения и учебным планом Филиала, а так же на основании учебных планов направлений подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и в соответствии с Положение об учебно-методическом комплексе дисциплины (СМК-П-2.02-01-15) [1;2].

Рабочие программы дисциплины построены на модульной основе, нацелены на формирование у выпускников компетенций и позволяют студентам овладеть необходимыми знаниями в области экологии.

Одним из первостепенных вопросов подготовки бакалавров в процессе изучения дисциплины «Экология» является формирование экологической компетентности. Содержание экологической компетентности раскрывается через осознание и понимание первичности природы и важности сохранения стабильности системы «общество-природа».

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

1. для направления подготовки «*Инфокоммуникационные технологии и системы связи*» [1]

– ОК-9: готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий,

– ОПК-7: готовностью к контролю соблюдения и обеспечению экологической безопасности;

2. для направления подготовки «*Информатика и вычислительная техника*» [2]

– ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию;

– ОК-9: способность использовать приёмы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

– ОПК-5: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности.

Не секрет, что в технических ВУЗах предмету «Экология», как не профилирующему, отводится недостаточное количество часов для глубокого освоения материала в рамках аудиторных занятий. Общая трудоёмкость дисциплины 108 часов (3 ЗЕ). Объём работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем составляет 36 часов и 72 часа отведены на самостоятельную работу.

В современном развивающемся мире экологическая культура и экологические знания являются неотъемлемой частью образовательного процесса. Экологическая культура дает нам понимание ценности живой природы, позволяет осознать последствия антропогенного воздействия на окружающую среду и предлагает выбирать пути решения этой проблемы.

В Федеральном законе «Об охране окружающей среды» воспитание и формирование экологической культуры отнесены к числу основных принципов охраны окружающей среды. Глава XIII «Основы формирования экологической культуры» посвящена вопросам формирования основ экологической культуры [3].

В данной работе мы поставили задачу определить пути оптимизации самостоятельного учебного процесса у обучающихся очной формы обучения в аудитории и вне её с целью формирования экологической культуры, как части образовательного процесса.

В свете выше изложенного, представляется целесообразной организация самостоятельной работы обучающихся по следующему плану:

– организация самостоятельной работы в аудитории,

– организация самостоятельной работы во внеаудиторное время,

– организация контроля самостоятельной работы обучающихся.

Работа обучающихся в аудитории может выражаться в следующем [4]:

– при проведении практических занятий студенты работают самостоятельно как индивидуально, так и малыми группами, каждая из которых разрабатывает свой проект (задачу);

– выполнение расчетно-графических работ в лабораториях с использованием программного обеспечения. Каждый студент получает методическое пособие и индивидуальное задание. Это, в первую очередь, экономит время студента при выполнении тех или иных расчетов и тем самым высвобождается время для ответов на контрольные вопросы в конце каждой работы;

– преподаватель ведет занятия в активной диалоговой форме. Это выражается в следующем:

– предлагается студентам привести примеры из собственного жизненного опыта, что является использованием бытовых знаний в процессе освоения учебного материала,

– самостоятельно записать формулы, уравнения, продолжить мысль и т.д.

При такой организации учебного процесса, обучающийся перестает быть пассивным слушателем или сторонним наблюдателем, что способствует усвоению основной части материала непосредственно в аудитории.

Опыт показывает, что при организации самостоятельной работы обучающихся преподавателем, как правило, дифференцированный подход дает наилучшие результаты. Не все студенты склонны к коллективной работе и большая часть требует индивидуального подхода при выполнении учебных заданий, это создает условия для повышения их творческой активности и раскрытия личностных качеств.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время, это есть:

– работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;

– поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблематике;

– изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;

– подготовка к лабораторным и практическим занятиям;

– подготовка к контрольной работе, зачёту, экзамену;

– написание реферата, доклада по заданной проблеме.

И завершающим этапом самостоятельной работы обучающихся является контроль полученных знаний [5].Рубежный контроль усвоения знаний студентами проводится с использованием модульно-рейтинговой системы (МРС) в соответствии с СМК-П-2.03-04-15 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов очного факультета с использованием модульно-рейтинговой системы организации учебного процесса». Модульно-рейтинговая система предполагает изучение дисциплины отдельными модулями с аттестацией студентов по завершении изучения модуля в виде суммы баллов за каждый из них. Материал дисциплины «Экология» разбивается на 3 модуля.

По завершении изучения каждого модуля студентами, определяются их рейтинги. Данная оценка по дисциплинарному модулю учитывает выполнение практических заданий, лабораторных работ, написание теста.

При тестировании достаточно набрать 55% баллов по ответам заданий теста каждого модуля.

Максимально возможное число баллов, которое может быть начислено студенту по отдельным элементам контроля, пропорционально часам, отведенным на изучение учебного материала, приведено в таблице 1.

Таблица 1

№	Элемент учебного процесса	Количество баллов		
		тестирование	практическое занятие	всего
1.	Посещение занятий			12
2.	Модуль 1. Основы общей экологии (12+26 =38 часов)	20	18	38
3.	Модуль 2. Биосфера и её антропогенное загрязнение (12+22 =34 часов)	20	14	34
4.	Модуль 3. Рациональное природопользование и система обеспечения экологической безопасности (12+24=36 часов)	20	16	36
Всего				120

Таким образом, усвоение учебной дисциплины контролируется в течение семестра. В случае, если обучаемый в процессе изучения дисциплины не набрал необходимые баллы, он должен сделать это до или во время зачета по контрольным измерительным материалам, разработанным для каждого модуля.

Качество усвоения дисциплины оценивается отметками «зачтено» и «не зачтено». Для получения оценки «зачтено» студенту необходимо набрать не менее 55 % баллов от их общего количества (таблица 1).

Уже сейчас можно отметить, что подобная организация самостоятельной работы студентов не только оптимизирует процесс обучения, но и непосредственно влияет на приобретение экологических знаний, что является частью образовательного процесса.

У студентов развиваются следующие навыки: умение самостоятельно работать с информацией, принимать решение, отстаивать свое мнение.

В результате можно сказать, что самостоятельная работа является неотъемлемой частью учебного процесса, и она способствует дальнейшему самообразованию студента.

Каждый из нас прекрасно понимает, что самообразование, как ни что более помогает в освоении профессии, а высшая школа является лишь начальной платформой для становления, будущего специалиста.

Литература

1. ФГОС ВО, Министерство образования и науки РФ, Приказ от 06.03. 2015 г. №174.

2. ФГОС ВО, Министерство образования и науки РФ, Приказ от 12.01. 2016 г. №5.

3. Федеральный закон от 10.01.2002 N 273-ФЗ (ред. от 29.12.2015) «Об охране окружающей среды».

4. Коршун А.М. Организация самостоятельной работы бакалавров при изучении естественно-научных дисциплин // Труды Северо-кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. Часть 2 «ИНФОКОМ-2014»: материалы международной научно- практической конференции СКФ МТУСИ 22-25 апреля / Ростов н/Д, 2014, с. 181-184.

5. Беленький П.П., Ефименко В.Н., Сущенко М.И. Современные технологии организации самостоятельной работы студентов ВУЗа // Труды Северо-кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. Часть 2 «ИНФОКОМ-2014»: материалы международной научно- практической конференции СКФ МТУСИ 22-25 апреля / Ростов н/Д, 2014, с. 72-75.

Е.П. Косарева, В.В. Кормильченко

ДЕТЕРМИНАНТЫ ДЕЛОВОЙ КАРЬЕРЫ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЙ СФЕРЕ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: карьера, ценность, детерминанты, условия, причины, факторы, классификация карьеры.

Развитие рыночных отношений в России заставляет руководителей изменять существующие методы и формы хозяйствования во всех сферах современного менеджмента, и в первую очередь при управлении карьерой персонала. Эти изменения необходимо базировать на существующих потребностях работников, не ограничиваясь только материальной составляющей. В этой статье попытаемся сформировать из нагромождения явлений, обусловливающих карьерные перемещения, систему детерминант карьеры; обозначить точки их взаимодействия, повысить информированность о возможностях достижения конкурентоспособности человеческих ресурсов посредством воздействия на карьеру.

E.P. Kosareva, V.V. Kormilchenko

DETERMINANTS OF BUSINESS CAREER IN A MATTER OF COMMUNICATION

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: career, value, determinants, conditions, reasons, factors, classification of career.

Development of the market relations in Russia forces heads to change the existing methods and forms of managing in all spheres of modern management, and first of all at management of career of the personnel. These changes need to be based on the existing needs of workers which, aren't limited only to a material component. In this article to create career movements, system of determinants of career to designate points of their interaction, to increase knowledge of opportunities of achievement of competitiveness of human resources by means of impact on career.

Развитие российской экономики изменило мировоззренческие ориентиры и предъявляемые ценности к карьере у наёмных работников. Понятие карьеры утратило негативный оттенок и приобрело особую объективную положительную значимость в духовной жизни конкретного человека, социальной группы, общества.

Ценность карьеры для современного работника связи - это внутренняя устремлённость к ней, с тем чтобы получать и приносить пользу. Карьера побуждает человека к самореализации, к освоению и совершенствованию способа жизнедеятельности, к овладению разнообразными навыками, компетенциями, дополняющими и развивающими его; задаёт ему границы и формы, придаёт направленность к достижению личностной и профессиональной устойчивости.

Карьера в информационной сфере ценна не только для конкретного человека, но и для социума, так как её созидательная направленность обогащает общество новыми возможностями и ресурсами. Карьера выступает средством защиты от застоя в

информационном пространстве, помогает накапливать ресурсы для творчества и созидания.

Карьера приобретает важное значение в информационном обществе как одна из важных духовных ценностей современного человека, общества.

В условиях усиления конкуренции роль карьеры становится ключевым экономическим механизмом управления конкурентоспособностью персонала. Это, с одной стороны, заинтересовывает работника в повышении организационной конкурентоспособности настолько, насколько он находит в ней возможность для повышения своей индивидуальной конкурентоспособности, а с другой стороны, обеспечивает работнику устойчивость в информационном обществе.

Карьера - это поиск и реализация долгосрочных конкурентных преимуществ человеческого ресурса. Следовательно, деловая карьера - это взаимовыгодный процесс, который для современных средств связи выражается в формировании позитивного имиджа, повышении мотивации, ответственности и лояльности работников и, как следствие, в сокращении издержек на привлечение и удержание персонала, оптимизации бизнес-процессов и повышении эффективности труда.

Карьера работника связи динамична. Возникают сложные, внутренне разветвлённые и дифференцированные виды карьеры. Происходит её мультимодация.

В отношении деловой карьеры следует рассматривать её детерминанты.

Мультимодация карьеры - это процесс увеличения разнообразия сочетаний (комбинаций), неодинаковых по каким-либо признакам форм карьерного движения.

Следует различать три вида детерминант карьеры:

1) условия карьеры (определяются развитием, взрослением личности, тем, что само по себе не порождает карьеру, но влияет на неё);

2) причины карьеры обусловливают саму необходимость карьеры;

3) факторы карьеры - ценностные ориентации карьеры, отражающие некоторый смысл для человека

Подобная классификация детерминантов позволяет получить ответы на вопросы:

- почему у одних работников уровень их конкурентной позиции не просто меняется, а повышается, а у других - нет;

- в связи, с чем одни работники развиваются быстро и успешно, вторые словно стоят на месте, третьи переживают не проходящий кризис;

- почему некоторые работники преуспевают в карьере, в то время как другие, наделённые такими же способностями, никогда не достигают схожих профессиональных и управленческих вершин?

Условие карьеры — это обстоятельства взросления человека, которые стимулируют заинтересованность работника в самоорганизации и саморазвитии карьеры, самоактуализации личностного потенциала для достижения личных целей и личного превосходства.

Причины карьеры - инициирующие воздействия на принятие человеком решения о характере, содержании, методах карьеры.

В классификации по содержанию причины карьеры подразделяются на организационно-экономические (отражают условия формирования и использования трудового потенциала), социально-экономические (зависят от соотношения спроса и предложения на функциональное качество труда).

Социально-экономические причины карьеры - это факторы формирования потребительского спроса на труд, диктующие требования к карьере работника. К ним следует отнести рыночную потребность в компетенциях работников, конъюнктуру рынка труда, разнообразие профессий и перспективы их развития, престиж профессии, материальные и моральные стимулы труда.

Социально-психологические причины карьеры - это факторы, обусловленные врождёнными и приобретёнными свойствами человека и определяющие формы и границы карьеры в условиях взаимодействия человека в социальных группах.

Культурные причины карьеры - это факторы, обусловленные мировоззрением человека и определяющие его отношение к карьере, своей роли и взаимоотношениям с другими людьми для достижения карьерных целей.

Специалисты, менеджеры и администраторы добиваются положения в значительной степени благодаря обладанию некоторыми лицензионными квалификационными сертификатами - учёными степенями, званиями, дипломами. В целом их деловая карьера оказывается относительно надёжной и благополучной. Наибольшей социальной мобильностью (как восходящей, так и нисходящей) отличаются выходцы из среднего социального класса, занятые рутинными и низкооплачиваемыми видами работ.

Карьера есть не что иное, как способ освоения социального пространства в форме разрешения противоречий между трудовой и личной (частной) жизнью человека, рабочим и свободным временем, личными и общественными потребностями.

Факторами карьерной перспективы является совокупность самовоспринимаемых ценностей, позиций, потребностей и способностей человека, влияющих на динамику его социальной активности, социально-экономического положения, статусно-ролевых характеристик, скорость и направления переходов между рабочими местами внутри организации, отражающих характерный смысл карьеры для человека.

Карьерный комфорт - это состояние гармонии целей карьеры человека с возможностями их достижения.

Важность познания детерминантов карьеры очевидна. Во-первых, знание позволяет разобраться в характере и содержании карьеры, точнее оценить место и роль условий, причин, факторов в осознании работником целей развития и путей достижения конкурентных преимуществ на рынке труда. Во-вторых, на основе познания детерминантов карьеры можно соотнести стремления с возможностями, причём не только для личности, но и для организации; связывать политику в области поддержания конкурентоспособности персонала и политику развития новых бизнес-технологий. В-третьих, рассматривая природу детерминантов и их взаимодействия, следует понимать, что карьера не должна быть одинакова для всех без исключения. Она должны быть различна для каждого сегмента рынка труда и апеллировать к тем видам воздействия на неё, которые наиболее распространены в данном сегменте. Открывающиеся в связи с этим перспективы ориентируют инфокоммуникационную сферу на решительный отказ от экстенсивных подходов к карьере, на формирование новых цивилизованных правил управления конкурентоспособностью работников.

Литература

1. Белящий Н.П. Управление персоналом: учебник. - Минск: Современная школа. 2008.

2. Богатырёва О.О. Психологические предпосылки карьерного роста // Вопросы психологии. -2009. - № 3. -

3. Даньшева СО. Профессиональная мобильность будущего инженера как основа его готовности к планированию карьеры / Содействие профессиональному становлению личности и трудоустройству молодых специалистов в современных условиях: в 2 ч. Ч. 1 / под ред. С.А. Михайличенко, С.Н. Шевцовой - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013. - С. 196.

4. Киселёва Е.В. Планирование и развитие карьеры: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. - Вологда: Легия, 2010. - С. 117.

С.М. Крымов, А.А. Гончаров

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: информационные потоки, модель, организация, неопределенность, структура, стратегия.

Работа расширяет и развивает модель, представленную для обсуждения на конференции Инфоком-2015. Организация (предприятие) представлена сетью информационных потоков. Основные проблемы организации связываются со сложностями в циркуляции информации внутри организации, прежде всего, за счет того, что действующая структура управления затрудняет обмен данными между элементами организации. Переход к новому этапу означает упрощение обработки информации на основе нового способа управления, учета новых направлений движения информации. В развитие прошлой модели, представленной 9 этапами, в работе исследованы 14 этапов, в том числе учитывающие радикальные изменения во внешней среде.

S.M. Krymov, A.A. Goncharov

INFORMATIONAL MODEL OF THE DEVELOPMENT OF MODERN ORGANIZATIONS

North Caucasus branch of Moscow Technical University of Communications and Informatics, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: information flows, model, organization, uncertainty, structure, strategy.

The work extends and develops the model presented for discussion at the conference InfoCom-2015. The organization (enterprise) is represented by a network of information flows. Main problems of organization are associated with difficulties in the circulation of information within the organization, primarily due to the fact that the current governance structure complicates the data exchange between elements of the organization. The transition to a new stage means a simplification of information processing on the basis of a new method of management, taking into account new directions of movement information. In the past development model is represented by 9 stages, we studied the 14 stages, including taking into account the radical changes in the external environment.

За основу модели организации (различных предприятий, включая связи, промышленности), взята схема, разработанная Дж. Гэлбрейтом в 1970-е гг. прошлого века [1]. Организация представляется как сеть информационных потоков. Доказано, что неопределенность и информация имеет отношение к структуре организации. Рост потоков информации в связи с изменением модели управления [2, 7, 9, 11]. Поскольку к прошлой конференции, прошедшей год назад, подготовлена модель, состоящая из 9 этапов [9], на исходных представлениях остановимся кратко. Однако без такого экскурса сложно будет понять логику перехода к последующим этапам, достигающих теперь числа 14.

Гэлбрейт изначально предложил 7 этапов развития организации.

Этап 1. Формирование правил, программ, процедур, используемых для организации производственных процессов. Формализация стала основой

производственных технологий в школе научного менеджмента. Позднее данный способ стал стержнем концепций управления качеством производственных процессов.

Этап 2. Создание иерархий. Если стандартные правила, нормы не срабатывают, необходимо обращение к вышестоящему руководителю. Иерархия способствовала оперативности решений, эффективному управлению в сложных ситуациях, часто имеющих место в неопределенной рыночной среде.

Этап 3. Постановка целей. Рост информации перегружает иерархию. Наличие цели на нижних исполнительских уровнях (планируемые ресурсы, сроки, цели заданий) обеспечивают решение локальных задач, при ставках на самостоятельность и инициативу работников.

Этап 4. Создание пассивных ресурсов. Означает складирование поступивших ресурсов, хранение готовой продукции. Несмотря на рост издержек, это снижает неопределенность поведения поставщиков и потребителей продукции, торговых структур.

Этап 5. Децентрализация управления – формирование автономных задач для подразделений. Деятельность без привязки к смежным подразделениям повышает эффективность работы и позволяет снизить неопределенность, хотя и приведет к издержкам на дублирование функций, ресурсов.

Этап 6. Реинжиниринг бизнес-процессов предприятия. Означает смену технологий, переход к выпуску новых услуг, продукции. В случае, когда традиционная продукция, услуги лишены перспектив, это может спасти ситуацию. Естественно, это радикально снижает неопределенности в текущей деятельности организации. Иногда перспективней в корне отказаться от устаревших планов, чем продолжать следовать старым шаблонам.

Этап 7. Создание горизонтальных связей. Означает формирование взаимодействий между подразделениями, минуя вышестоящих руководителей. Фактически является разновидностью производственной демократии и заметно ускоряет процесс обработки информации.

Дальнейшие этапы развития предприятия связаны с более поздними экономическими тенденциями [6]. Необходим учет информации не только на уровне внутренней среды предприятия, но и переход к широкому привлечению данных о внешней среде. По мере перехода к более высокому уровню стратегии, привлечение информации на основе внешнего анализа становится все более всеобъемлющим. Теперь этапы развития рационально идентифицировать со стратегиями развития организации.

Этап 8. Формирование реляционных взаимодействий. Реляция выступает альтернативой конкуренции. Традиционные стратегии, связанные с конкурентными стратегиями развития, ориентированы на максимизацию прибыли на уровне приемлемой безопасности. А реляция (кооперация экономических агентов) обеспечит высокую безопасность на уровне приемлемой доходности. При этом на смену экономической рациональности (достижение результата при минимальных затратах) приходит инструментальная рациональность (уровень достижения цели, даже в ущерб издержкам). Во многих случаях реляция более эффективна, чем вступление в конфронтацию с конкурентами [8], хотя и требует более полных данных о предприятии-партнере.

Этап 9. Диверсификация и обновление бизнеса. Означает расширение предприятия на новые сферы бизнеса, которые могут быть осуществлены как альтернатива и/или дополнение к основной деятельности. Естественно, это приводит к необходимости стратегического анализа по новой сфере деятельности.

В условиях новых геоэкономических реалий, западных санкций, ставки на импортозамещение, российским предприятиям приходится чаще использовать стратегии, присущие этапам 8 и 9, поскольку они могут заметно усилить конкурентные позиции предприятий.

Этап 10. Создание сетевых организаций. Подобная стратегия означает, что на смену традиционным предприятиям в условиях новой экономики приходят сетевые структуры. Можно выделить два типа сетевых организаций. Во-первых, с отдельными

подразделениями предприятия (сеть – альтернатива иерархии). Во-вторых, с предприятиями альянса (обычно на временной основе). Подобные сетевые организации заметно повышают доступность циркулирующей информации, оперативность принимаемых решений.

Этап 11. Информатизация организаций как широкое проникновение информационных технологий в цепочку создания ценностей, включая ценности поставщиков, каналов сбыта, потребителей. Это необходимо требует внедрения современных телекоммуникационных, информационных методов обработки информации во все звенья оргструктур как предприятия, так и всех взаимодействующих субъектов. Это подчас дорогостоящее условие становится не просто способом развития, а выживания предприятий.

Общие закономерности развития организаций новой экономики составляют следующие факторы [4, 5]. Во-первых, внешние транзакционные издержки (затраты на взаимодействия во внешней среде) резко падают, становятся меньше, чем внутренние затраты – преимущества масштаба перестают играть важную роль. Во-вторых, развитие аутсорсинга. В-третьих, изменяется традиционная зависимость между ценностью и доступностью информации (в новой экономике доступность означает предоставление любой необходимой потребителю информации о продуктах, производителях, условиях покупки): появляются электронные сети; единые стандарты. В-четвертых, барьеры входа в отрасль исчезают. В-пятых, прогресс средств связи и телекоммуникаций.

Указанные обстоятельства растворяют информационный клей, который обеспечивает взаимодействие различных видов деятельности в организациях, а также между различными экономическими агентами, участниками рынка. Это приводит к отделению экономики информации от материальной экономики и к новой стратегии.

Этап 12. Дефрагментация компаний. Преуспевать по всем направлениям сложно – прежние цепочки создания ценностей, поставок разрушаются, традиционная иерархия организаций, зоны влияния корпораций и их границы будут трансформированы. Корпорации разделяются на следующие фрагменты: инновационные предприятия; сетевые посредники; компании по работе с клиентами; производственные платформы; сервисные платформы; компании-инвесторы [3].

Этап 13. Формирование новых ролей участников организаций: появление свободных агентов. Это свободные агенты – фрилансеры – люди, занимающиеся трудовой деятельностью вне рамок организации. Их наличие в корне изменяет социальную этику предприятия, основанную на коллективистских началах, которая перестает приносить успех. Стремительные сетевые взаимодействия делают неразумными долговременные организационные оценки и поощрения индивида. Предприятиям приходится мириться с переходом многих квалифицированных специалистов на кратковременные контракты. Подобные обстоятельства пока лишь изредка возможны в непростой современной экономической ситуации, но их потенциальное существование наносит потенциальный урон прежнему порядку существованию предприятий.

Этап 14. Формирование социальной ответственности организаций. Применительно к новой информационной экономике, данная стратегия основана на следующих разноплановых прогнозах.

Сценарий 1 Дж. Гэлбрейта: появляется невидимая рыночная рука второго рода, регулирующая ответственность организаций перед обществом. Организация становится новым социально-экономический институтом. Происходит закрепление новых ценностей внутри организации. Уменьшение необходимости планирования и контроля со стороны центрального правительства. Однако существует угроза, что организации по-разному воспримут социальные инновации. Одни компании в большей степени пойдут на соглашения по социальным преференциям, другие – в меньшей. Это поставит компании в неравное положение.

Сценарий 2 М. Фридмана: бизнес есть бизнес. Другие должны заниматься определением положения организации в обществе. В этом случае организации должны сосредоточиться на защите свободного предпринимательства. Но угрозой становится подавление государством бизнеса. Крупные компании пытаются так или иначе сотрудничать, либо даже оказывать давление не государственные структуры.

Сценарий 3. Формирование многоцелевых стратегических планов. Поиск основы существования организаций как во внутренней, так и во внешней среде. Стратегическими ориентирами становятся национальные ценности, согласование внутрифирменных и национальных проблем. Развитие человека, благосостояния, культуры. Забота о всех слоях общества. Угрозой становятся то обстоятельство, что извне могут быть навязаны «многообещающие мировые стандарты», далекие от национальных интересов.

Последний сценарий фактически направлен на поиск срединного сценария, обеспечивающего умеренное участие компаний во взаимодействиях с государством при общей социальной ориентации.

В настоящее время с позиции информационной модели это последний, завершающий этап развития организации. Эволюция организации осуществляется в направлении социальной ответственности, многоцелевых стратегических установок.

Литература

1. Гэлбрейт Дж. Новое индустриальное общество. Избранное. / Авторский сборник. М.: Эксмо, 2008. 1200с.

2. Гладкова Ю.В., Крымов С.М. Управление производственной деятельностью предприятий малого бизнеса на основе инновационного развития: монография; под общ. ред. С.М. Крымова. Ростов-на-Дону, 2013. 158 с.

3. Камрасс Р., Фарнкомб М. Алхимия корпорации. М.: ИД «Секрет фирмы», 2005. – 256с.

4. Красюк И.А., Крымов С.М. Конкурентные преимущества организационных структур предприятий новой экономики // Экономика и предпринимательство. 2014. №12-2 (53-2). С. 807-811.

5. Крымов С.М., Рогачева Ж.С. Модернизация предприятий на основе реализации стратегических изменений //Экономика и предпринимательство. 2014. №5-1 (46-1). С. 356-360.

6. Крымов С.М. Маркетинговые аспекты сервизации экономики /Актуальные проблемы теории и практики маркетинга: коллективная монография; под общ. ред. проф. С. М. Крымова. Ростов-на-Дону: Издательский центр ДГТУ, 2010. 123 с.

7. Крымов С.М. Развитие маркетинговых процессов в деятельности организаций: информационная модель // Предпринимательство. 2010. № 4. С. 114-117.

8. Крымов С.М. Формирование организационной структуры предприятия на основе учета реляционных взаимодействий. // Среднерусский вестник общественных наук. 2014. №6 (36). С. 88-92.

9. Крымов С.М. Тенденции развития организационных структур современных предприятий // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). 2014. №5. С. 51-57.

10. Крымов С.М., Павлюк С.Н. Современные аспекты информационной модели развития организации // Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики, ч. II. Ростов-на-Дону: ПЦ «Университет» СКФ МТУСИ, 2015. С. 122-124.

11. Крымов С.М. Стратегии управления производственными предприятиями: эволюция, тенденции, перспективы (информационная модель) // Материалы 13-й Международной научно-практ. конф. г. Новочеркасск, май 2015г. Новочеркасск: Юж-Рос. гос. политехн. ун-т (НПИ), 2015. Ч.1. С.10-14.

С.М. Крымов, Н.М. Полторацкая

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ АКСАЙСКОГО ПОЧТАМТА НА ОСНОВЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УСЛУГ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: почтовые услуги, качества предоставления услуг, качество обслуживания, регламентация бизнес-процессов.

Основные направления модернизации управления развитием связываются с комплексом мероприятий, направленных на совершенствование почтовых услуг Аксайского почтамта. Этой цели служит повышение качества предоставления услуг, качества обслуживания и внедрение системы регламентации бизнес-процессов почтовых услуг. Проведена организационно-экономическая оценка предложенных изменений, включая возможность реализации и эффект от внедрения. Результаты исследований могут быть использованы на предприятиях почтовой связи, при разработке планов развития, совершенствования предоставляемых услуг.

S.M. Krymov, N.M. Poltoratskaya

IMPROVING THE MANAGEMENT OF ENTERPRISE OF AKSAY POST OFFICE BASED ON IMPROVEMENT OF

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: postal services, quality of services, quality of service, regulation of business processes.

The main directions of modernization of management of development associated with the complex of the actions directed on improvement of postal services General post office, Aksai. This goal is improving the quality of services, quality of service and introduction of system of regulation of business processes of postal services. Conducted organizational-economic assessment of the proposed changes, including the feasibility and the benefits. The research results can be used at the enterprises of postal communication, the development of plans for development and improvement of provided services.

Для обеспечения эффективности деятельности почтамта необходима постоянная модернизация управления развитием предприятия, что достигается во многом на основе совершенствования предоставляемых услуг Аксайским почтамтом [1, 2, 4, 5]. Рассмотрим комплекс мероприятий, направленных на совершенствование. Одновременно осуществим и организационно-экономическое обоснование каждого мероприятия. Отметим, информация представлена по данным предприятия – Аксайского почтамта УФПС Ростовской области – филиала ФГУП «Почта России».

В каждом отделении почтовой связи во всех филиалах Почты России действуют единые Стандарты качества клиентского сервиса. Внедрение Стандартов позволяет нам предоставлять одинаково качественный сервис в каждом нашем отделении. Стандарты качества описывают весь процесс общения с клиентом от момента обращения в отделение почтовой связи до момента прощания с ним, определяя ключевые правила и принципы обслуживания клиентов на Почте России. Документ закрепляет Стандарты внешнего вида

сотрудника, рабочего места и клиентского зала. Большое внимание уделяется вежливому и внимательному отношению к клиенту.

На основе проведенного анализа и выявленных причин низкого темпа роста доходов, намечены мероприятия по активизации доходных поступлений [3], и в первую очередь, за счет повышения качества предоставления услуг связи и обслуживания.

Мероприятие №1. Повышение качества предоставления услуг

Качество предоставления услуг связи является важной составляющей обслуживания населения и во многом определяется *скоростью предоставления*.

Для повышения качества предоставления услуг предлагается проводить анкетирование посетителей, с этой целью им будет предложено выбрать жетоны разного цвета: желтый – понравилось; красный – не понравилось. Сотрудникам, которые имеют наибольшее количество желтых жетонов, будет выплачена премия за культуру обслуживания в размере 15%.

Проведение анкетирования для определения потребительской оценки, позволит увеличить объем услуг, доходы вырастут на 1%: таков стандартный итог увеличения выручки по экспертным оценкам [6]. Для повышения мотивации сотрудников почты предусмотрено материальное стимулирование в размере 15% от оклада, по результатам в конце месяца. В таблице 1 представлены затраты на проведение мероприятия.

Таблица 1. Бюджет мероприятия №1

№	Название статьи	Затраты
1	Изготовление жетонов в количестве 5000 шт.	30.000 руб.
2	Корзины для жетонов 100 шт.	5000 руб.
3	Премия	20950
	Итого	35.000 руб.

Таблица 2. Экономическое обоснование бюджета мероприятия №1

Показатели	2015 г.	2016 г.	Отклонение
1. Доходы, тыс.р.	23900	24139	+1006
2. Затраты, тыс.р.	23826	23861	+351
3. Эффект, тыс.р.	74	278	+204

В соответствии с данными представленными в таблице 2, экономический эффект от реализации первого мероприятия 204 тыс. руб.

Мероприятие №2. Повышение качества обслуживания

Особое внимание уделено анализу следующих показателей качества. Во-первых, скорости доставки, во-вторых, обеспечению сохранности, почтовых отправлений.

Предлагается оценить качество обслуживания при помощи интернет-голосования. Сотрудникам, имеющим наибольшее количество положительных оценок, будет выплачена премия за культуру обслуживания в размере 15%. Качество обслуживания при помощи интернет-голосования позволит увеличить доходы на 1%. Сотрудникам, которые будут иметь наибольшее количество положительных оценок, будет выплачена премия за культуру обслуживания в размере 15%. Бюджет представлен в таблицах 3, 4.

Таблица 3. Бюджет затрат второго мероприятия

№	Наименование статьи затрат	Расходы
1	Организационные расходы	50.000 руб.
	Итого	50.000 руб.

Таблица 4. Экономическое обоснование бюджета мероприятия №2

Показатели	2015 г.	2016 г.	Отклонение
1. Доходы, тыс.р.	23900	24139	+1006
2. Затраты, тыс.р.	23826	23876	+50
3. Эффект, тыс.р.	74	263	+189

В соответствии с данными, представленными в таблице 4, можно сделать вывод, что экономический эффект от реализации второго мероприятия составит 189 тыс. руб.

Мероприятие №3. Внедрение Системы регламентации услуг

Регламентация бизнес-процессов в данных направлениях представлена в таблице 5.

Таблица 5 –Предлагаемая система регламентации бизнес-процессов

Уровень описания	Описание модели	Уровень документа	Пользователь
Бизнес-процесс верхнего уровня	Общее описание функциональных областей	Положение	Руководители уровня АУП
Сводный бизнес-процесс	Описание состава и последовательность исполнения из бизнес-процесса верхнего уровня	Положение о взаимодействии процессов	Руководители уровня Филиалов
Бизнес-процесс	Описывает последовательность выполнения функций, информационные потоки, ресурсы для нескольких должностных лиц	Регламент	Руководители ОПС, Почтамта
Подпроцесс	Подробно описывает последовательность выполнения операций функции для одного должностного лица, информационные потоки и необходимые ресурсы	Операционная инструкция	Работники ОПС, Почтамта

Работа по формированию качественной услуги способна строиться на триаде люди–процессы–технологии. Рассмотрим каждый из элементов триады.

Основой системы материального стимулирования работников видится переход от фиксированной оплаты труда к смешанной системе оплаты труда, в которой базовая часть оплаты труда будет дополняться надбавками. Для реализации системы необходимо доработать должностные инструкции, включив в них и количественные показатели оценки работы, в том числе и показатели деятельности в области качества сервиса.

Характеристики процессов предоставления услуг оказывают достаточно сильное влияние на качество услуги. В качестве основных характеристик выделим степень формализации процедур; время исполнения процедур; стоимость процедур. Предлагается сформировать экспертные оценки по данным характеристикам как среднестатистические показатели, во-первых, сотрудников Аксайского почтамта, во-вторых, вышестоящих руководителей, в-третьих, среднеотраслевых данных.

Технологии. В настоящее время качественный сервис – это технологичный сервис.

Технологичный почтамт способен сделать процесс получения услуги комфортным, интересным и оставить приятные ассоциации. Для достижения поставленной цели предлагается выполнение одной или ряда следующих установок.

Терминалы гибридной почты и индивидуального дизайна с возможностью разработки индивидуального дизайна отправления, загрузки информации с внешнего носителя (usb-flash/CD/DVD), выбора подарка из каталога, отправки и просмотра видео/голосовых сообщений.

Автоматы, позволяющие осуществлять операции оформления/переадресации подписки и возможностями геолокации.

Вендинговые аппараты с возможностью продажи гофротары, марок, конвертов, открыток, мультимедийного контента, постамты.

Касса самообслуживания с возможностью оплаты покупок.

Детский уголок, где дети могут отправить своё произведение адресату.

Плазменные экраны с сюжетами о самых интересных почтовых объектах почты России (самый северный/восточный/западный/южный ОПС, самый первый ОПС).

Оснащение технологичными средствами предоставления услуг позволит расширить спектр услуг, повысить актуальность и доступность услуг для Потребителей, а значит, повысит уровень сервиса и способно привлечь Клиентов. Бюджет затрат третьего мероприятия представлен в таблице 6, реализация которого увеличит доходы на 1%.

Таблица 6. Бюджет затрат третьего мероприятия

№	Наименование статьи затрат	Расходы
1	Организационные расходы*	70000 руб.
	Итого	70000 руб.

*По расчетам специалистов Аксайского почтамта возможны такие одноразовые расходы.

Таблица 7. Экономическое обоснование бюджета мероприятия №3

Показатели	2015 г.	2016 г.	Отклонение
1. Доходы, тыс.р.	23900	24139	+1006
2. Затраты, тыс.р.	23826	23896	+70
3. Эффект, тыс.р.	74	243	+169

Таким образом, организационно-экономическое обоснование мероприятий подтверждает высокую значимость и эффективность, возможность формирования условий для успешного развития предприятия.

Литература

1. Гладкова Ю.В., Крымов С.М. Управление производственной деятельностью предприятий малого бизнеса на основе инновационного развития: монография; под общ. ред. С.М. Крымова. Ростов-на-Дону, 2013. 158 с.

2. Дудакова И.А., Федько В.П. Роль маркетинга при построении сервисной экономики//Предпринимательство. 2008. № 2. С. 38-41.

3. Красюк И.А., Крымов С.М. Конкурентные преимущества организационных структур предприятий новой экономики // Экономика и предпринимательство. 2014. №12-2 (53-2). С. 807-811.

4. Крымов С.М. Маркетинговые аспекты сервизации экономики /Актуальные проблемы теории и практики маркетинга: коллективная монография; под общ. ред. проф. С. М. Крымова. Ростов-на-Дону: Издательский центр ДГТУ, 2010. 123 с.

5. Крымов С.М., Дудакова И.А., Резванов А.А. Маркетинговые аспекты управления продукцией и организации гармоничного производства ООО «Отражение» //Современные проблемы организации производства, маркетинга и рынка недвижимости: коллективная монография. Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2010. 196с., С. 53-71.

6. Дудакова И.А. Сервисная ориентация экономики в современной концепции маркетинга //Маркетинг в России и за рубежом. 2007. № 5(61). С. 123-126.

Т.А. Кузовкова, М.Г. Гаврилкина, Л.А. Загайнова

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ СЕКТОРА ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИИ, США И ГЕРМАНИИ

Московский технический университет связи и информатики, г. Москва, Россия

Ключевые слова: Инфокоммуникационное развитие, инфокоммуникационные технологии, международные композитные индексы, динамика развития ИКТ, сопоставление рейтингов.

Аннотация: Рассматривается система показателей развития инфокоммуникаций, готовности к электронному развитию и движения к информационному обществу. Для международной сопоставительной оценки инфокоммуникационного развития США, Германии и России проведен анализ международных композитных индексов развития ИКТ, электронного правительства и готовности к сетевому обществу в динамике за последние годы и определены направления дальнейшего развития в разрезе анализируемых стран мира.

T.A. Kuzovkova, M.G. Gavrilkina, L.A. Zagainova

ASSESSMENT OF DYNAMICS OF DEVELOPMENT OF SECTOR OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN RUSSIA, USA AND GERMANY

Moscow technical University of communications and Informatics, Moscow, Russia

Keywords: ICT development, information and communication technology and international composite indices, the dynamics of ICT development, comparison ratings.

Abstract: the system of indicators of infocommunication development, readiness for e-development and movement towards the information society. For international comparative assessment of infocommunication development of the USA, Germany and Russia carried out analysis of international composite indexes of development of ICT, e-government and e-readiness to network society in the dynamics during recent years and identified areas for further development in the context of the analyzed countries.

Измерение масштабов, направлений и интенсивности информатизации общества и применения инфокоммуникационных технологий приобретает в последнее время решающее значение для определения стратегии движения к информационному обществу, мониторинга мирового развития и «цифрового разрыва» между странами и регионами. Происходящие принципиально новые явления в национальных и мировой экономиках, касающиеся процессов информатизации, развития инфокоммуникационной инфраструктуры и внедрения ИКТ в различные области социально-экономической деятельности, нуждаются в разработке соответствующего методического и статистического инструментария. В начале XXI века Комиссия ООН по развитию науки и техники при участии Международного союза электросвязи – МСЭ разработала систему показателей оценки состояния и развития информатизации в странах мира (рисунок 1).

Международные организации (МСЭ, Евростат, Всемирный экономический форум - ВЭФ, Статистический отдел ООН, Институт статистики ЮНЕСКО и др.) постоянно совершенствуют и расширяют систему показателей социально-экономического развития в направлении полноты охвата сторон и комплексности оценки движения различных стран к информационному обществу. На рисунке 2 представлена международная система

показателей оценки развития страны в сфере инфокоммуникаций и готовности к электронному развитию.

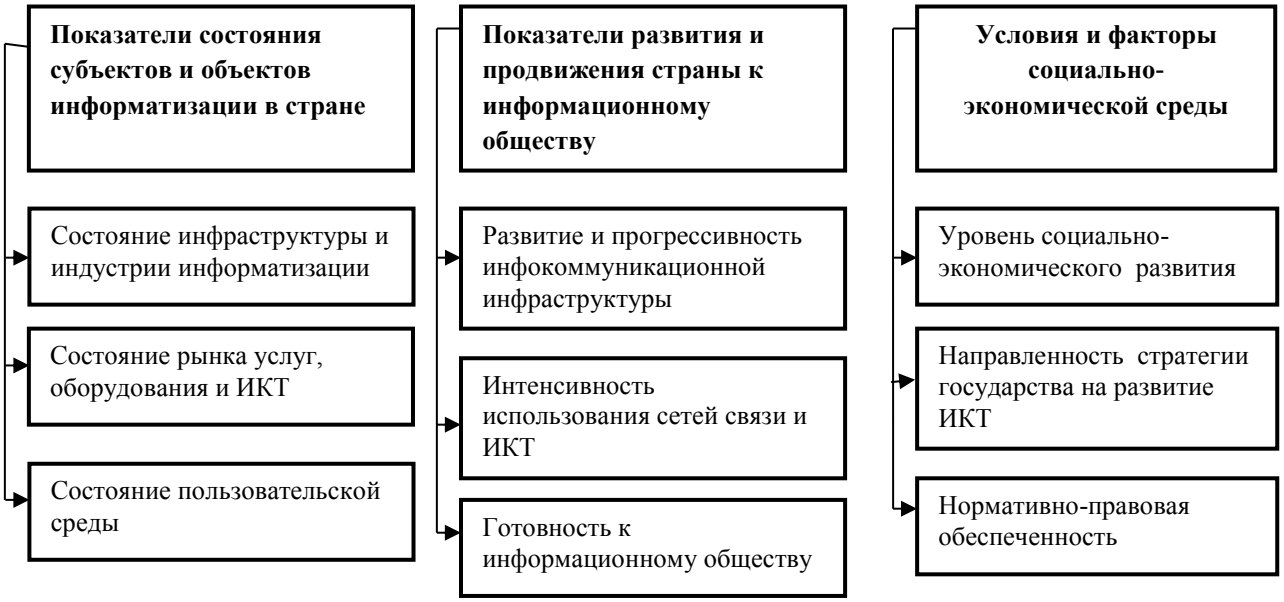


Рисунок 1. Укрупненная система показателей развития информатизации и факторов движения стран к информационному обществу

Рисунок 2. Международная система показателей развития инфокоммуникаций и готовности к электронному развитию

Для обобщенной оценки места каждой страны в мировом пространстве разными организациями рассчитываются международные композитные индексы. Важнейшим показателем, оценивающим уровень и динамику развитии сектора ИКТ в развитых и развивающихся странах, является индекс развития ИКТ (ICT Development Index (IDI)). Его можно использовать для измерения цифрового разрыва и сравнения производительности ИКТ внутри и между странами [1-3].

Индекс строится на основе трех субиндексов – доступа, использования и навыков. Для расчета Индекса используется 11 показателей, характеризующих проникновение фиксированной телефонной связи, мобильной сотовой связи и интернета (в том числе широкополосного), доступ к компьютерам и интернету домохозяйств, уровень грамотности взрослого населения и вовлеченность в образование молодежи. Место России в рейтинге стран по этому Индексу входит в число контрольных показателей Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации и государственной программы «Информационное общество (2011-2020 годы)».

Признание того, что ИКТ могут быть факторами, способствующими инфокоммуникационному развитию, имеет решающее значение для стран, которые движутся в сторону информационного общества, основанного на знаниях, и занимает центральное место в концептуальных рамках IDI. Сущность индекса развития ИКТ может быть изображена с помощью следующей трехступенчатой модели (рисунок 3):

• степень доступа (готовности) ИКТ отражает уровень сетевой инфраструктуры и доступа к ИКТ;

• использование ИКТ отражает уровень интенсивности использования ИКТ обществом;

• навыки ИКТ отражают результат эффективного и действенного использования ИКТ.

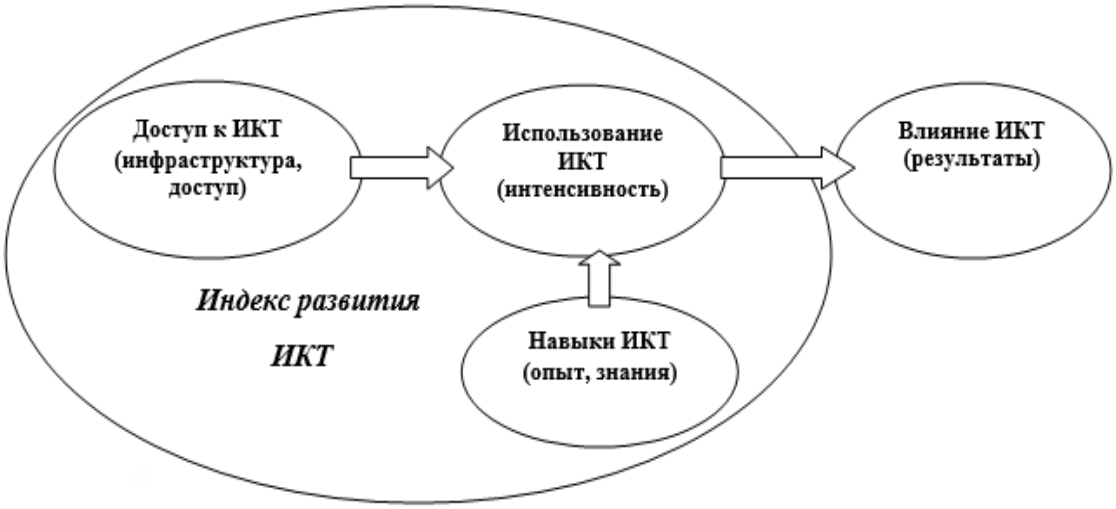


Рисунок 3. Составляющие индекса развития ИКТ

В отчете Международного союза электросвязи «Measuring the Information Society-2015» представлены данные по Индексу развития ИКТ за 2014-2015 годы в 166 странах мира. Проанализируем динамику изменения индекса в наиболее развивающихся странах, таких как Россия, США и Германия (табл.1).

Таблица 1. Динамика рейтинга России, США и Германии по индексу развития ИКТ (IDI) в 2014-2015гг.

Страны	Индекс развития ИКТ		Мировой рейтинг	
	2014	2015	2014	2015
Россия	6,70	6,91	42	45
США	8,02	8,19	14	14
Германия	7,90	8,22	17	15

В 2015 году первое место в рейтинге развития ИКТ заняла Южная Корея с индексом 8,93 баллов. За ней следуют Дания, Исландия, Великобритания, Швеция, Люксембург, Швейцария, Нидерланды, Гонконг и Норвегия. Состав десятки лидеров почти не изменился по сравнению с 2014 годом. Россия в 2015 году заняла 45 место и снизило свой рейтинг на три позиции, США сохранила свои позиции - 14 место с индексом 8,19 баллов, а Германия повысила рейтинг на два пункта и заняла 15 место с индексом 8,22 баллов. Распространение ИКТ в Германии продолжает увеличиваться, что стимулируется постоянным снижением расценок на услуги телефонии и широкополосного доступа к Интернет.

Рассмотрим индекс развития электронного правительства ООН E-Government Development Index (EGDI), отражающий характеристики доступа к электронному правительству, главным образом технологическую инфраструктуру и образовательный уровень страны [5]. В отчетах Организации Объединенных Наций «UN Global E-Government Survey 2012-2014», представлены данные по индексу развития электронного правительства (EGDI) в 193 странах – членах ООН (табл.2).

Таблица 2. Динамика рейтинга России, США и Германии по индексу развития электронного правительства (ООН) в 2012-2014гг.

Страны	Индекс развития электронного правительства		Мировой рейтинг	
	2012	2014	2012	2014
Россия	0,7345	0,7296	27	27
США	0.8687	0.8748	5	7
Германия	0.8079	0.7864	17	21

Согласно обзору состояния развития электронного правительства за 2014 г. (E-Government Survey 2014) Российская Федерация занимает 27 позицию (со значением индекса 0,7296). В 2012 году страна поднялась в этом рейтинге сразу на 32 пункта – с 59-го на 27-е место, но за два года осталась на том же уровне.

США же понизила свои позиции на 2 пункта, несмотря на то, что индекс страны вырос. Это связано с тем, что ряд стран, таких как Австралия, Сингапур, Франция и Япония улучшили свои позиции по развитию электронных услуг и ИКТ-инфраструктуры. Германия также снизила свои позиции на 3 пункта в рейтинге, это связано с недостаточным уровнем прогрессивности используемой инфраструктуры. Таким образом, по индексу развития электронного правительства Россия пока еще далека от таких стран, как Германия и США, ей необходимо повышать уровень прогрессивности используемой инфраструктуры.

Рассмотрим индекс готовности к сетевому обществу Networked Readiness Index (NRI) - это комплексный показатель, характеризующий уровень развития ИКТ)в странах мира как с точки зрения развития инфокоммуникационной инфраструктуры, так и в плане подготовки и использования ИКТ [4]. В отчетах Всемирного Экономического Форума «Global Information Technology Report – 2014-2015» представлены данные по Индексу сетевой готовности в 144 странах мира. (табл.3)

Таблица 3. Динамика рейтинга России, США и Германии по индексу готовности к сетевому обществу NRI в 2014-2015гг.

Страны	Индекс готовности к сетевому обществу		Мировой рейтинг	
	2014	2015	2014	2015
Россия	4,30	4,50	50	41
США	5,61	5,60	7	7
Германия	5,50	5,50	12	13

США входит в 10 стран, возглавляющих рейтинг, несмотря на то, что в 2014-2015 годах страна не изменила своей позиции, индекс сетевой готовности США имеет положительную динамику. Германия за исследуемый период снизилась в рейтинге на 1 место. В России индекс сетевой готовности за 2014-2015 гг. вырос на 0,20, за счет чего страна поднялась на 9 позиций в рейтинге. Это достаточно высокий результат, который говорит о широком распространением Интернета во всех сферах деятельности жителей.

Последние данные показывают, что во всём мире использование Интернета продолжает стабильно расти и в настоящее время к Глобальной сети подключены 3,2 миллиарда человек, что составляет 43,4% населения планеты. Уже в конце 2015 года 46% домашних хозяйств мира имеют у себя дома доступ в Интернет, тогда как 2014 году их было 44%, а в 2010 году — 30%. В развитых странах доступ в Интернет имеют 81,3% домашних хозяйств, тогда как в развивающихся странах этот показатель составляет 34,1%, а в 48 странах, отнесённых ООН к числу наименее развитых, — всего 6,7%. Тем не менее, за последние пять лет численность пользователей Интернета в развивающихся странах почти удвоилась, и теперь две трети людей, имеющих доступ в онлайновую среду, живут в развивающемся мире.

Литература

1. Измерение информационного общества (резюме на русск. яз.). International Telecommunication Union. Plase des Nations. CH-1211. – Geneva, Switzerland, 2014. – 30 с.

2. Measuring the Information Society (Измерение информационного общества на англ. яз.). International Telecommunication Union). Plase des Nations. CH-1211. – Geneva, Switzerland, 2014. – 175 p.

3. Measuring the Information Society (Измерение информационного общества на англ. яз.). International Telecommunication Union). Plase des Nations. CH-1211. – Geneva, Switzerland, 2015. – 175 p.

4. Глобальный отчет о развитии информационных технологий Всемирного экономического форума, 2015г. (http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_IT_Report_2015.pdf)

5. The United Nations E-Government Survey 2014, (http://unpan3.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2014)

Т.А. Кузовкова, Ю.С Терехова

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ ФИНАНСОВОЙ ОЦЕНКИ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ КОМПАНИЙ

Московский технический университет связи и информатики, г. Москва, Россия

Ключевые слова: финансовое состояние, комплексная оценка, методы анализа, финансовые показатели, инфокоммуникационная компания.

Оценка финансового состояния компании имеет большое значение в экономическом анализе и системе управления предприятием. В целях сравнительной оценки деятельности нескольких предприятий возникает необходимость комплексной финансовой оценки инфокоммуникационной компании. В работе представлена группировка методов комплексной оценки. Выявлены особенности и недостатки методик, основанных на применении методов комплексного анализа. Показана возможность применения методов комплексного финансового анализа в инфокоммуникационных компаниях.

T.A. Kuzovkova, J.S. Terekhvova

METHODOLOGICAL PECULIARITIES OF INTEGRATED FINANCIAL EVALUATION OF INFOCOMMUNICATION COMPANY

Moscow technical university of communications and informatics, Moscow, Russia

Key words: financial circumstances, integrated evaluation, methods of analysis, financial indicators, infocommunication company.

Evaluation of the financial circumstances of the company is of great importance in the economic analysis and the enterprise management system. For the purposes of comparative evaluation of the activity of several enterprises there is a need for an integrated financial evaluation of infocommunication company. The grouping of integrated assessment methods is presented in the work. The peculiarities and limitations of methods based on application of methods of complex analysis. The possibility of application of methods of complex financial analysis in infocommunication companies was shown.

В системе управления предприятием инфокоммуникационной отрасли особое место занимает аналитическая деятельность. Принимаемые управленческие решения должны основываться на результатах проведенного всестороннего экономического анализа. В периоды экономического и финансового кризиса его актуальность значительно повышается. В условиях конкурентной борьбы и усложняющихся рыночных отношениях каждое предприятие, в том числе функционирующие на инфокоммуникационном рынке должно не только сохранить свое существующее положение, но и попытаться выйти на более высокий уровень. В экономическом анализе немаловажную роль играет финансовый аспект. Результатами финансового анализа оперируют как собственники компании, так и потенциальные инвесторы, которые предусматривают возможность осуществлять свои вложения и получить при этом выгоду.

При оценке финансового состояния широко используются определяемые по данным бухгалтерской отчетности финансовые коэффициенты, анализ которых позволяет сравнить полученные значения с предыдущими, нормативными, среднеотраслевыми. Однако их применение не дает возможности сделать однозначное заключение о результатах деятельности организации и при необходимости сравнить общий уровень финансового состояния, достигнутый разными предприятиями.

На современном этапе развития экономических отношений, в условиях высокой конкуренции между компаниями особую ценность имеет получение оперативной информации о положении как самой организации, так и её конкурентов. В целях сравнительной оценки деятельности нескольких предприятий возникает необходимость комплексной финансовой оценки инфокоммуникационной компании, позволяющей всесторонне оценить положение дел хозяйствующего субъекта, дать обобщающую характеристику его финансового состояния.

Комплексное исследование, которое подразумевает одновременное и согласованное изучение совокупности показателей, отражающих разные аспекты

финансовой деятельности и содержит обобщающие выводы о результатах деятельности отдельного предприятия на основе выявления качественных и количественных отличий от базы сравнения должно быть основано на применении системы критериев и показателей. [3, С.69] В современной экономической литературе содержится множество различных методик оценки финансового состояния, поэтому важно их сравнить и проанализировать для того, чтобы выработать оптимальный подход к комплексной финансовой оценке инфокоммуникационной компании

Для получения обобщающих комплексных оценок авторами используются различные методы сведения различных показателей (по сущности, единицам измерения, методам расчета) в единый интегральный показатель (Рисунок 1) [3, С.69] Рассмотрим наиболее распространенные в аналитической практике методы.

Рисунок 1. Методологический арсенал формирования комплексных оценок

1. Методики, основанные на балльной оценки предполагает сравнение фактических значение показателей с установленным нормативным значением и начисление премиальных или штрафных баллов за соответствие, несоответствие либо отклонение от эталонного значения. В итоге дается обобщающая оценка финансового состояния анализируемой компании по предложенной авторами шкале. Одной из них является методика сводных критериев оценки финансового состояния организации Л.В. Донцовой и Н.А. Никифоровой. [2, С.153] Согласно этой методике анализируемые организации относятся к одному из пяти классов: абсолютная финансовое устойчивость организации, нормальное финансовое состояние, финансовое состояние среднее, неустойчивое финансовое состояние, кризисное финансовое состояние. Класс устанавливается в зависимости от набранного количества баллов на начало и конец периода, которое рассчитывается по установленным критериальным индикаторам с учетом их снижения по сравнению с нормативными. В качестве критериальных индикаторов авторами выбраны основные показатели ликвидности и платежеспособности. Преимущество методики заключается в возможности сравнения анализируемого предприятия с другими по полученным результатам в виде балльной оценки. К недостаткам можно отнести ограниченность круга рассчитываемых показателей, использование в качестве эталонного значения нормативов, не учитывающих отраслевую специфику.

Согласно методике Ушвицкого Л.И. и Савцовой А.В. критериальные показатели разделены на группы: имущественное положение организации, эффективность

деятельности организации, бизнес - показатели деятельности организации. По каждой группе рассчитывается балльная оценка, а затем определяются итоговая балльная оценка, которая сравнивается со разработанной авторами шкалой: 5 баллов – абсолютная платежеспособность; 4 балла – практически платежеспособность предприятия; 3 балла – риск утраты платежеспособности; 2 балла – критическая ситуация;1 балл – неплатежеспособное предприятие.

Круг критериальных показателей по сравнению с предыдущей методикой расширен: помимо традиционных финансовых показателей авторы включили следующие индикаторы оценки: дебиторской и кредиторской задолженности, выполнения обязательств перед банками, акционеров организации, уровня руководства предприятием и деловой репутации, оценка положения на рынке. Полученная комплексная оценка финансового состояния в баллах позволяет сравнить анализируемое предприятие с аналогичными по отраслевой принадлежности, определить его место среди конкурентов. Методику можно применить в целях классификации предприятий по финансовым рискам. В качестве недостатка можно отметить трудоемкость применения данной методики, предусматривающей большое количество расчетов, требующее значительный объем исходной информации, а также избыточность рассчитываемых показателей, зачастую не дающих оценку финансового состояния (такой как оценка качества документов)

2. Стохастические методы комплексного анализа (метод двумерного шкалирования, экспертно-статистический, компонентного анализа) позволяют учитывать не только абсолютные значения показателей и степень их варьирования, но и механизм влияния отдельных факторов на результаты деятельности.[3] Статистические модели в общем виде представляют собой сумму произведений значений изучаемых показателей на их весовые коэффициенты, определяемые эмпирическим путем.

Для определения степени влияния коэффициентов финансирования и коэффициента оборачиваемости активов на степень платежеспособности инфокоммуникационной компании было составлено уравнение множественной регрессии (1). Зависимость результативного признака от факторов высокая. Это означает, что уменьшение сроков возможного погашения задолженности зависит от ускорения оборачиваемости активов и правильного соотношения собственного и заемного капитала. Полученная модель может быть использовано при прогнозировании платежеспособности данной компании [4].

$$\hat{y} = 11{,}12 - 0{,}14 \cdot x_2 - 27{,}36 \cdot x_3 \quad (1)$$

Используя аналогичные процедуры, статистического анализа для построения трендовой модели коэффициента оборачиваемости активов предлагается использовать параболическую функцию (2).

$$\hat{y}_t = 0{,}243 - 0{,}013 \cdot t + 0{,}002 \cdot t^2 \quad (2)$$

3. Интегральный показатель динамики методом средней геометрической исключает необходимость сравнения финансовых показателей с нормативами и отслеживает тенденцию изменения финансового состояния В методике, разработанной Л.Т. Гиляровской комплексная оценка ведется отдельно по каждой группе показателей: ликвидности, финансовой устойчивости, рентабельности. При этом финансовые индикаторы по каждой группе изучаются в динамике, рассчитываются темпы их изменения, и по средней геометрической определяется сводный коэффициент. Таким образом, автор предлагает изучать изменение финансовых показателей во времени и соответственно делать выводы об улучшении или ухудшении финансового состояния. Недостатком метода является требование близости значений показателей к единице и однонаправленность характера изменений, т.е. при снижении ряда частных показателей результат может быть неадекватным [3, С.75]

4. Метод рейтинговой оценки или рангов предусматривает сравнение фактических значений показателей ряда однотипных предприятий с установленным нормативным или эталонным значением и последующее упорядочивание (ранжирование) предприятий по

рейтингу. Применение данного метода рассмотрено на примере нескольких инфокоммуникационных компаний. Для сравнения с оцениваемой компанией подвижной связи ПАО «Вымпелком» выбрано 6 аналогов. Финансовые показатели аналогов и оцениваемой компании преобразуется: каждый элемент аналога сопоставляется с показателем оцениваемой компании по формуле (3):

$$x_{пр} = \frac{x_a - x_o}{x_o}, \qquad (3)$$

где $x_{пр}$ – показатель преобразованной матрицы; x_a - показатель аналога; x_o – показатель оцениваемой компании [1].

Таблица 1 – Преобразованная матрица финансовых показателей инфокоммуникационных компаний-аналогов

Наименование показателей	Приведенные коэффициенты по компаниям-аналогам					
	Аналог № 1	Аналог № 2	Аналог № 3	Аналог № 4	Аналог № 5	Аналог № 6
1. Прибыль	0,177	0,844	0,986	0,989	0,994	0,971
2. Рентабельность собственного капитала	1,030	0,052	1,020	0,751	0,614	0,966
3. Коэффициент текущей ликвидности	0,252	0,696	0,108	0,144	0,196	0,706
4. Плечо финансового рычага	0,288	0,353	0,194	0,792	0,441	0,447
5. Активы	0,469	0,744	0,985	0,921	0,982	0,895
6. Фондоотдача	0,345	0,827	0,980	0,903	0,994	0,644

В преобразованной матрице, представленной в таблице 1, по каждому показателю выбирается наименьшее значение и ему присваивается ранг «1». Это означает, что аналог, у которого определенный показатель получил ранг «1» ближе всего к оцениваемому предприятию по этому критерию, далее рассчитывается средний ранг из рангов показателей по каждому аналогу. Наиболее подходящие аналоги для сравнения с оцениваемым объектом являются те, у которых наименьший средний ранг. В таблице 2 показан расчет среднего ранга для компаний аналогов. Наиболее подходящим конкурентами для сравнения финансового состояния являются аналог №1 (ранг 2,5), №2 (ранг 2,67) и №3 (ранг 3,67) .

«Комплексная оценка является важным инструментом экономического анализа, индикатором состояния и потенциала развития, критерием сравнительного оценивания деятельности хозяйствующих субъектов, основой выбора вариантов развития и принятия управленческих решений» [3, С.69] Основные цели комплексного финансового анализа состоят в оценке текущего финансового состояния и ситуации, которая сложилась на данном предприятии, анализе тенденций изменения показателей за предыдущие годы, выявлении факторов, позитивно и негативно повлиявших на финансовое состояние. Получив обобщающие выводы о сложившейся ситуации, руководство компании может принять управленческие решения по перспективному развитию предприятия.

Таблица 2– Расчет среднего ранга по компаниям-аналогам

Номера компаний-аналогов	Ранги показателей						Сумма рангов	Средний ранг
	Прибыль	Рентабельность собственного капитала	Коэффициент текущей ликвидности	Плечо финансового рычага	Активы	Фондоотдача		
Аналог №1	1	6	4	2	1	1	15	2,50
Аналог №2	2	1	5	3	2	3	16	2,67
Аналог №3	4	5	1	1	6	5	22	3,67
Аналог №4	5	3	2	6	4	4	24	4,00
Аналог №5	6	2	3	4	5	6	26	4,33
Аналог №6	3	4	6	5	3	2	23	3,83

В настоящее время разработано и используется множество методик оценки финансового состояния предприятия. Отличие между ними заключается в подходах, способах и условиях проведения анализа. В целом они повторяют друг друга по основным направлениям и критериям оценки. Современные условия требуют значительного углубления анализа, разработки новых методов и подходов с учетом отраслевой специфики и организационной структуры функционирования предприятий.

Литература

1. Гончарова Н.Д., Терехова Ю.С. Оценка стоимости бизнеса в телекоммуникациях // Экономика и предпринимательство. 2015. № 6 (ч.1). С. 1018-1021.

2. Донцова Л.В., Никифорова Н.А. Анализ финансовой отчетности: учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Дело и Сервис», 2005. – 368 с.

3. Зоря Н.Е., Кузовкова Т.А. Методология и практика мониторинга инфокоммуникаций: Монография. – М.: ООО «ИД Медиа Паблишер», 2012. – 260 с.

4. Кузовкова Т.А., Терехова Ю.С., Шаравова О.И. Финансовое прогнозирование в оргнанизациях инфокоммуникаций // T-Comm-Телекоммуникации и транспорт, 2015, № 8, С. 84-89

Е.А. Лукьянова, Х.Ю. Ермашов

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ УФПС РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ – ФИЛИАЛА ФГУП «ПОЧТА РОССИИ»

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: система управления персоналом, мотивация, почтовая связь, трудовая деятельность, кадры, руководитель.

В данной статье рассматривается система управления персоналом на предприятии УФПС Ростовской области-филиала ФГУП «Почта России», представлены основные виды деятельности предприятия и разработаны предложения по взаимодействию руководства организации с работниками, в целях обеспечения повышения эффективности управления персоналом производственного процесса.

E.A. Lukianova, Kh.Yu. Yermashov

MAIN ASPECTS OF INCREASING EFFICIENCY OF PERSONNEL MANAGEMENT IN A « POCHTA ROSSII» ENTERPRISE OF THE AFPO FOR ROSTOV REGION – BRANCH OFFICE OF THE FSUE

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: personnel management system, motivation, postal communication, work activities, staff, manager.

The article considers the personnel management system at a «Pochta Rossii» enterprise of the AFPO for Rostov region – branch office of the FSUE. The paper contains principal types of business activities and some proposals to establish an interactivity between managers of the enterprise and the employees in order to ensure an increasing efficiency of personnel management of the production process.

Основными факторами обеспечения эффективности деятельности предприятия в современных условиях технического развития является качество трудовых ресурсов. В настоящее время можно увидеть, как техника постепенно вытесняет человека из большинства организаций. Однако хотя техника и стала полновластным «хозяином» во многих технологических и управленческих процессах, хотя она и вытесняет человека частично или даже полностью из отдельных подразделений организаций, роль и значение человека в организации не только не упали, но и увеличились. При этом человек стал не только самым ценным «ресурсом» организации, но и самым дорогостоящим, требующим большого внимания. Многие организации, желая подчеркнуть значимость своей компании, говорят не о размере их производственных мощностей, объеме производства или продаж, финансовом потенциале, а о числе работников в организации, и степени их квалификации. В конкурентной борьбе за квалифицированный персонал кадровым службам предприятий приходится совершенствовать свою работу. Сегодня, не являются актуальными их задачи, которые сводились преимущественно к приему на работу, учету и увольнению с работы сотрудников. В связи с тем, в настоящее время вместо традиционного «отдел кадров» используется «служба управления персоналом» или «отдел по работе с персоналом». Изменения в названии предельно четко отражают и изменения в задачах этих подразделений.[1]

Управление персоналом включает в себя не только кадровый учет, но и развитие систем мотивации работников, управление карьерой сотрудника, формирование корпоративной культуры, подготовка и переподготовка кадров, обеспечение необходимых условий труда и создание условий для привлечения новых высококвалифицированных специалистов. Главной целью системы управления персоналом является кадровое обеспечение деятельности организаций, а также организация их эффективного использования, профессионального и социального развития. [2]

Современная организация стремится максимально эффективно использовать потенциал своих работников, создавая все условия для наиболее полной отдачи сотрудников на работе и для интенсивного развития их потенциала, но не все решают такие задачи. Одним из таких примеров является УФПС Ростовской области-филиала ФГУП «Почта России».[3]

ФГУП «Почта России» - это национальный почтовый оператор, предоставляющий универсальные услуги почтовой связи, а также ряд финансовых и коммерческих сервисов,

выполняющая важнейшие социальные функции и входит в перечень стратегических предприятий России.

Основными видами деятельности предприятия является:

- оказание всех видов услуг почтовой связи,
- обмен письменной корреспонденцией,
- осуществление деятельности по приему, обработке, перевозке и доставке экспресс почты,
- оказание услуг международной почтовой связи,
- осуществление рекламной деятельностью,
- оказание услуг по доставке и выдаче пенсий, пособий и других выплат целевого назначения,
- прием жилищно-коммунальных и прочих платежей и многое другое.

ФГУП «Почта России» объединяет один из самых больших трудовых коллективов, по данным официального сайта по состоянию на 01.01.2014 он составляет около 350 000 почтовых работников. Функции по формированию и управлению персоналом на предприятии входят в компетенцию начальника почтамта и отдела по работе с персоналом.[4]

Основными задачами кадровой службы является:

1. Комплектование предприятия кадрами, необходимых специальностей соответствии с профилем предприятия.
2. Подготовка кандидатов, планирование деловой карьеры, проведение аттестации.
3. Разработка прогноза потребности в специалистах и поддержания связей с вузами и службами занятости.

Для правильной организационной работы почты с кадрами, отдел по работе с персоналом составляет и утверждает вместе с начальником почтамта в установленном порядке:

- коллективный договор,
- правила внутреннего трудового распорядка,
- штатное расписание,
- должностные инструкции, и иные учетные документы по кадрам.

На наш взгляд, при взаимодействии с работниками, руководству УФПС Ростовской области – филиала ФГУП «Почта России» необходимо обеспечить реализацию следующих мер (мероприятий):

1. Ввести систему учета рационализаторских предложений работников по повышению эффективности деятельности предприятия.
2. Процесс переподготовки и повышения квалификации работников должен осуществляться целенаправленно и на системной основе.
3. Разработка и реализация на предприятии систему мотивации сотрудников организации, предусматривающей проведение ежемесячных и ежеквартальных конкурсов с целью определения лучшего работника, организация внерабочих мероприятий с целью обеспечения корпоративной общности, награждение дипломами, благодарностями отличившихся в работе сотрудников с выплатой премиальных вознаграждений.
4. Обеспечение оплаты труда в соответствии с характером работы и степенью эффективности ее выполнения.

Вместе с тем руководству необходимо применять и другие формы мотивации сотрудника, которые стимулируют сотрудника к повышению производительности и положительно влияют на его моральное состояние. Подчеркивая значимость каждого сотрудника для организации, руководитель способствует более качественному выполнению работ в перспективе. Так, наиболее известными формами личного признания заслуг работников со стороны руководства являются: выражение благодарности за хорошо выполненную работу сразу же после ее завершения; письмо, направленное по

месту проживания сотрудника руководителем, с выражением признательности за конкретный вклад этого сотрудника в успешную деятельность организации; поздравительные открытки ко дню рождения или к юбилеям трудовой деятельности.[5]

Таким образом, управление персоналом, предусматривающее его оптимальное использование, можно признать одной из наиболее значимых сфер функционирования предприятия, которая позволит обеспечить повышение эффективности результатов его деятельности и создать заделы для успешного его развития в перспективе.

Литературы:

1. http://www.bestreferat.ru/referat-133252.html
2. http://knowledge.allbest.ru/management/3c0a65635a3ad68b4c43a88421216d37_0.html
3. http://www.stud24.ru/organization-economy/razvitie-korporativnoj-kultury/213337-624133-page1.html
4. http://www.russianpost.ru/rp/filials/ru/home/okrug7/ufps?parentid=46
5. http://www.znaytovar.ru/new1125.html

***С.Ш. Мурадова, М.П. Глызина**

СИСТЕМА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Южный университет (ИУБиП);
Донской государственный технический университет

Ключевые слова: образование, качество, единая информационная система, информационные технологии.

Основные направления модернизации управления развитием связываются с системой менеджмента качества. Исследуются важенйшие аспекты развития. Первый аспект представлен развитием образовательных видов деятельности, второй – созданием единой информационной системой управления, третий – документированием информации. Результаты исследований могут быть использованы на высших учебных заведениях, при разработке планов развития, совершенствования системы менеджмента качества предоставляемых образовательных услуг.

***S.Sh. Muradova, M.P. Glizina**

SYSTEM OF QUALITY OF EDUCATION IN A HIGHERSCHOOL BASED ON A USAGE OF INFORMATION TECHNOLOGIES

*South University, Rostov-on-Don, Russia
Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: education, quality, unified information system, information technology.

The main directions of modernization of management of development associated with the quality management system. Agenesia explores aspects of the development. The first aspect presents the development of educational activities, the second is the creation of a unified information management system, and the third documenting information. The research results can be used in higher education institutions, when designing development plans, improvement of the quality management system of educational services.

Можно выделить следующие основные подходы к дефиниции «качество образования в высшей школе» [1, 2, 4, 5].

Во-первых, с позиции обучения. В этом случае качество отражает уровень обучения, что оценивается на основе следующих характеристик:

– данных ЕГЭ, других общих показателей, отражающих уровень подготовки принятых студентов;

– основных образовательных программ, УМК дисциплин;

– качества преподавания, обучения.

Во-вторых, с позиции работодателей, других стейхолдеров, заинтересованных в уровне высшего образования выпускников вуза, что оценивается на основе следующих характеристик:

– знаний, умений, навыков, других компетенций, полученных выпускниками;

– уровня адаптации к трудовой деятельности в послевузовский период;

– перспектив развития в соответствии с запросами фирмы.

В-третьих, с позиции студентов. Это оценивается на основе следующих характеристик:

– соответствия между процессом обучения и личными интересами;

– наличием стимулов к индивидуальному развитию;

– перспектив эффективного включения в общественную деятельность.

В-четвертых, с позиции преподавателей. В этом случае качество оценивается на основе следующих характеристик:

– благоприятной среды обучения, способствующей эффективной передаче знаний, в том числе наличие библиотечного фонда, компьютерных классов, предоставляемых обучаемым;

– исследовательских возможностей вуза, способствовавших проведению научных работ студентами и преподавателями.

В-пятых, с позиции властных структур. Качество оценивается на основе следующих характеристик:

– перспектив использования выпускников в развитии региона, территорий;

– возможности улучшения макроэкономических показателей региона, в частности по уровню образованности населения и пр.;

– эффективного расходования бюджетных средств, отпускаемых на образование.

В ряде ситуаций возможны и иные специфические системы оценки качества образования, например, с позиции спортивных достижений, самодеятельности, участия в олимпиадах и др.

Для обеспечения качества в вузе создается система менеджмента качества (СМК) вуза, которая обеспечивает качество организации и управления всеми образовательными процессами, может строиться по различным стандартам, однако основополагающий процессный подход в управлении образованием связывается со стандартами серии ISO 9000:2000. В своей деятельности вузы стремятся использовать комплексный подход, ориентированный на комплексное применение вышеуказанных подходов к оценке качества. Однако с учетом определяющего значения учебного процесса, СМК вуза ориентирована, прежде всего, на управление следующими информационными потоками, представленными на рис. 1.

Рис. 1. Управление информационными потоками в вузе в СМК

Можно выделить три основных аспекта использования информационные системы и технологий в СМК, рис. 2. Первый аспект представлен развитием образовательных видов деятельности, второй – созданием единой информационной системой управления, третий – документированием информации.

Рис. 2. Приоритетные направления применения информационных технологий в СМК вуза

Далее осуществим анализ данных аспектов использования информации. Для этого акцентируем внимание на мировом и отечественном опыте с позиции использования в нашем вузе. Естественно, многие отмеченные ниже направления уже используются,

другие будут использоваться в будущем, а ряд аспектов должен быть исследован и обсужден на предмет внедрения в учебный процесс.

На наш взгляд, важнейшим обеспечивающим (технологическим) процессом применения информационных технологий является документирование информации. Данный процесс является связующим для многих видов деятельности вуза. Он охватывает в той или иной мере все подразделения вуза, включая отдел кадров, для которого процессы документировании являются основополагающими, учебный отдел и др.

При документировании учебная деятельность рассматривается как процесс со своим входом и выходом. Границы процесса устанавливаются на основе определения информации, служащей сигналом к его началу и к окончанию. Только в этом случае можно точно описать переходы от одного процесса к другому, установить взаимосвязь и взаимодействие процессов, правильно и четко организовать информационные потоки. Каждый процесс разделяется на подпроцессы, состоящие из микропроцессов (отдельных операций, действий, шагов), имеющих свои вход и выход, и нуждающиеся в документальном подтверждении.

Традиционные формы внешнего представления – справки, пояснительные записки, методические материалы, пособия, книги, статьи и т.п., в основном текстовая информация и рисунки (фотографии). Компьютерное представление чаще всего осуществляется в виде файлов текстового редактора Word, в различных графических форматах, а в последнее время – в форматах HTML и PDF. Основные источники документальной информации – внешние информационные ресурсы и результаты профессиональной деятельности работников и сотрудников вуза. Основные средства хранения и доступа – электронная библиотека и Web- сервера вуза.

С внедрением компьютерных технологий широкое распространение получила информация деловых документов, сочетающая в себе особенности фактографической и документальной. Назовем последнюю информацию документной. Традиционные формы внешнего представления документной информации – приказы, акты, протоколы, договора, трудовые соглашения, распоряжения, служебные записки, отчеты, инструктивные материалы, справки и такого типа документы. Машинное представление, как правило, осуществляется в виде специального дополнительного (фактографического) описания и графической (документальной) копии документа.

Источники документной информации: внешние – взаимодействующие с вузом предприятия, другие вузы, фирмы и частные лица, а также внутренние – подразделения и работники-сотрудники, в свою очередь, создающие различные документы.

Электронный документооборот является одним из системообразующих компонентов единой ИС вуза и источником значительного объема информационных ресурсов для СМК и должен обеспечивать: типовые технологии и средства создания документов; индексацию и хранение документов в базе данных; атрибутный и контекстный поиск документов в БД документов; поддержку контроля исполнения поручений.

В свою очередь программно-технические средства обеспечения безопасности должны обеспечивать защиту от несанкционированного проникновения извне в корпоративную вычислительную сеть вуза, в том числе защиту информационных, почтовых и управляющих серверов.

Единый пользовательский интерфейс, реализуемый в рамках Web- браузера с помощью типовых способов поиска и отображения (окна, меню, кнопки и т.п.) фактографической (атрибутной) и документальной информации, представлен в интуитивно понятной форме. Это позволит легко обнаружить возможности, которыми обладают пользователи СМК. В единой ИС вуза обеспечиваются 3 уровня конфиденциальности информации: открытого доступа (доступ с любого компьютера извне); конфиденциального доступа (открытый доступ с любого компьютера корпоративной вычислительной сети и парольный доступ с любого компьютера извне);

строго конфиденциального доступа (парольный доступ с компьютеров корпоративной вычислительной сети и запрещение доступа извне).

Возвращаясь к схеме, представленной на рис. 2, исследуем важнейшие направления СМК в образовательном процессе, естественном в рамках выбранной темы, связанной с информационными технологиями. Отметим, что деление по рис. 2 во многом условно. В частности, формально, создание единой ИС относится ко второму направлению, но органически взаимосвязано и с другими аспектами развития [3, 6]. Кроме того, при анализе документирования данный аспект уже исследовался.

Прежде всего заметим. Совершенствование критериев и методов оценки качества образования – ключевая европейская тенденция. Ее реализация возможна на нескольких уровнях.

Во-первых, европейский уровень. Разработка, согласованных в рамках единого образовательного пространства, перечня стандартов, процедур и основных принципов обеспечения качества образования, рис. 3.

Во-вторых, национальный уровень. Система обеспечения качества образования должна включать точное распределение обязанностей участвующих в образовательной деятельности органов и учреждений, внешнюю и внутреннюю экспертизу, аккредитацию и аттестацию вузов, международное партнерство в сфере качества образования.

Рис. 3. Основные направления организации производственных процессов в вузе в рамках Болонского процесса.

В-третьих, вузовский уровень. Разработка внутривузовской системы обеспечения качества образования на базе различных моделей системы качества, включая модель международных стандартов ENQA, серии ISO 9000: 2001, модели Европейского фонда по менеджменту качества (EFQM), и других национальных моделей управления качеством

образования, включающая рейтинговую оценку деятельности преподавателей и учебу студентов, модульный принцип построения учебного процесса.

Единым консолидирующим звеном, объединяющим все существующие СМК образования в настоящее время становится Болонский процесс, отражающий координацию европейских вузов и создание единого европейского образовательного пространства. Основные направления Болонского процесса, в рамках которых необходимо развитие и планирование образовательных процессов учреждений высшего профессионального образования, рис. 3.

Система мониторинга качества образования в вузе охватывает все аспекты характеристик качества процесса и результатов образования. Она предназначена не только для накопления данных о качестве образования, но и для проведения различных видов анализа оценок по показателям качества, обеспечивая внутренние потребности учебного заведения и поддерживая оперативный обмен информацией с внешней средой (с работодателями, органами управления образованием, общественностью, родителями студентов и т.д.).

В СМК активно используются информационные системы и технологии. С одной стороны, как информационные системы и технологии в образовательном процессе (контроль и оценка качества обучения, показатели, критерии и способы оценки и др.), с другой, как инструменты информатизации управления деятельностью вуза (подсистемы автоматизации управления). Первому аспекту будет посвящена специальная глава настоящего исследования. Что касается второго аспекта, то, прежде всего, речь идет об обеспечении доступа пользователей к данным мониторинга в вузе, создании распределенной информационной системы на основе технологии клиент-сервер, которая функционирует в рамках единой информационной среды (ЕИС) учебного заведения. Серверную структуру ЕИС составляют:

– центры обработки данных (Е(ОДы), содержащие фактографическую и документальную информацию;

– сервера обработки учетных записей (Exchange-сервер, службы Open Directory);

– система почтовых и чат серверов, обеспечивающая информационное взаимодействие внутри корпоративной сети и с внешним миром;

– сервера локальных вычислительных сетей (в т.ч. компьютерных классов);

– Web-сервера вуза: главный Web-сервер, иногда и Web-сервера подразделений, а для ряда вузов – и Web-сервер электронной библиотеки.

Научный и практический интерес представляет разработка программного комплекса для автоматизации планирования и отчетности по учебной, учебно-методической работе преподавателя в рамках компетентностно-ориентированного обучения, который уменьшает количество сбоев и ошибок, создает предпосылки для расширения электронного документооборота. Автоматизация касается трех видов деятельности преподавателей: ведения индивидуального календарного расписания преподавателя на базе общего расписания занятий, разрабатываемого учебно-методическим отделом; составления ежемесячных, полугодовых и годовых отчетов по выполнению учебной нагрузки; ведения электронного журнала и составления ведомостей в рамках балльно-рейтинговой системы (БРС). Программный комплекс преподавателя (ПКП) представляет собой набор программных модулей с изначально заложенной возможностью как внутренней циркуляцией данных, так и обмена с внешними по отношению к ПКП ресурсами.

Таковы важнейшие организационно-технические аспекты развития системы менеджмента качества вузов России. Совершенствование внутривузовских информационных систем в данных направлениях обеспечит эффективное использование современных информационных технологий в высших профессиональных учебных заведениях.

Литература

1. Гладкова Ю.В., Крымов С.М. Управление производственной деятельностью предприятий малого бизнеса на основе инновационного развития: монография; под общ. ред. С.М. Крымова. Ростов-на-Дону, 2013. 158 с.

2. Дудакова И.А., Федько В.П. Роль маркетинга при построении сервисной экономики//Предпринимательство. 2008. № 2. С. 38-41.

3. Крымов С.М., Кушниренко Т.В. Описание инвестиций в человека на базе концепции жизненного цикла //Вестник Томского государственного педагогического университета. 2007. № 9. С. 38-39.

4. Крымов С.М. Маркетинговые аспекты сервизации экономики /Актуальные проблемы теории и практики маркетинга: коллективная монография; под общ. ред. проф. С. М. Крымова. Ростов-на-Дону: Издательский центр ДГТУ, 2010. 123 с.

5. Крымов С.М., Жуков С.В. Содержание производственных процессов в сфере образования в условиях новой экономики // Вестник Донского государственного технического университета. 2012. №2(61). С. 14-18.

6. Дудакова И.А. Сервисная ориентация экономики в современной концепции маркетинга //Маркетинг в России и за рубежом. 2007. № 5(61). С. 123-126.

А.Ю. Опарин

АДАПТИВНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ В СИСТЕМЕ 1С: ПРЕДПРИЯТИЕ 8.2

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: система менеджмента предприятия , процесс самоорганизации, адаптивные реакции, модульные каналы поставки, план счетов, анализ системы менеджмента, товарная номенклатура.

В данной статье рассматривается алгоритм работы системы 1С: Предприятие 8.2, а именно система работы адаптивного менеджмента, который позволяет ускорить и оптимизировать работу данной системы. Проводится анализ принимаемых решений системой менеджмента предприятия, а также выявлены наиболее острые проблемы, препятствующих ведению целесообразной экономической деятельности.

A.Yu. Oparin

ADAPTIVE MANAGEMENT IN THE 1C: ENTERPRISE 8.2

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: enterprise management system, self-organizing process, adaptive reactions, modular delivery channels, chart of accounts, the analysis of the management system, product nomenclature.

This article describes the algorithm of the 1C: Enterprise 8.2, namely the system of work of adaptive management, that allows you to speed up and to optimize the performance of the system. The analysis of the decisions of the enterprise management system and identified the most urgent problems hindering the maintenance of viable economic activities.

Принятие эффективных управленческих решений всегда было одной из наиболее важных задач в успешной деятельности предприятий. Но сейчас требования к этому вопросу существенно возросли. Причины этому следующие:

- Резко возрос объем информации, которую надо своевременно обрабатывать
- Ускорился темп жизни, вследствие чего сокращается время, когда данная информация актуальна
- Постоянно меняется законодательство
- Усиливается конкуренция на рынке

В этих условиях выживают те предприятия, которые быстро реагируют на изменение окружающей обстановки, спроса на товары. Быстрая реакция включает в себя как возможность осуществлять постоянный мониторинг за потребительским спросом и изменением внешней среды, так и своевременную обработку большого количества информации, позволяющую быстро принимать эффективные управленческие решения. Эти проблемы призвано решать адаптивное управление предприятием, т.е. адаптивный менеджмент.

К сожалению, многие предприятия, которые внедрили систему 1С: Предприятие 8, не используют ее управленческих возможностей, довольствуясь стандартным ведением бухгалтерского учета, оформлением документов, требуемых в различных фондах и инстанциях.

Бизнес всегда обладал адаптивными свойствами в большей степени, чем плановая экономика, и именно в этом заключается его главное преимущество перед плановой экономикой. Это касается не только рынка, но и государственного регулирования, социальных вопросов, развития технологий. Тенденция современного рынка такова, что одним из самых сильных конкурентов становится время.

Однако целью работы предприятия является не его изменение, а наоборот, стабильность. И для этого есть серьезное обоснование. Во-первых, хорошие технические решения появляются не так часто, и надо их ценить и придерживаться, пока этому решению придет на смену не более новое и популярное, а действительно, более лучшее. Во-вторых, изменения, вообще говоря, оттягивают на себя дополнительные средства, и поэтому могут отрицательно сказываться на себестоимости продукции. Т.е. в этом смысле справедливо выражение «от добра добра не ищут».

Следовательно, важно разумное сочетание стабильности и изменения. Руководители предприятий хотят, чтобы их компании могли быстро реагировать на внешние изменения, но в то же время хотят устойчивой работы предприятия, работать в режиме, когда основные показатели достаточно прогнозируемы.

На современном предприятии информация – важный фактор производства.

Для эффективно использования информации, чтобы предприятие обладало свойствами адаптивного менеджмента, необходимо придерживаться следующих принципов:

- Запустить процесс самоорганизации. Сотрудники и существующая система правил работы должны обеспечивать успешное функционирование системы при минимальном вмешательстве руководителя.
- Воспринимать необходимую информацию и успевать на нее реагировать.
- Получать обратную связь после принятия управленческого решения, чтобы знать, какие изменения вызвало это решение. Обратная связь позволяет создавать непрерывную адаптацию.

• Тестировать множество разнообразных возможностей выбора и оставлять самые удачные из них.

Обычно предприятие имеет иерархическую структуру, и управляющие команды идут сверху вниз. В адаптивном менеджменте возрастает роль управляющих решений снизу вверх. Для этого необходимо сместить акцент с контроля действий людей к влиянию на их решения.

С учетом дефицита времени важно ранжировать проблемы по важности. В условиях самоорганизации сложный процесс распределения ресурсов и управления производством происходит не с помощью централизованной оптимизации, а благодаря независимым действиям отдельных систем, удовлетворяющих заданным правилам. Это удобно осуществить в системе 1С, обладающей большими возможностями работы в сети, гибким перестраиванием интерфейса и обработки информационных объектов для различных категорий пользователей. Такие возможности помогают пользователю сосредоточиться на решении именно тех функциональных задач, которые должны выполняться на данном рабочем месте. Это позволяет на любом рабочем месте независимо настраивать интерфейс 1С для нужд именно данного рабочего места.

Главное для самоорганизации – правильно задать правила, выполняя которое подразделение может успешно принимать самостоятельные решения. Применяя это к системе 1С главное – правильно задать интерфейс пользователя и его возможности доступа к документам, отчетам и их обработкам. Далее система, обладающая способностью к самоорганизации функционирует, довольствуясь лишь небольшим контролем сверху, что позволяет предприятию решать проблемы, которые слишком сложны или решаются слишком медленно в условиях централизованного контроля.

В сущности, принцип самоорганизации приводит к тому, что осуществляется переход от непосредственного управления деятельностью отдельных людей к опосредствованному, т.е. изменению правил и обстоятельств, в которых эти люди работают.

Однако надо помнить, что самоорганизация успешно работает тогда, когда подразделения и подсистемы свободно сотрудничают и система управления включает в себя обратную связь.

Разнообразие отчетов и их детализация в системе 1С, способность гибкой настройки на нужды конкретной организации, дает жизнеспособность как самой системы 1С, так и организации, в которой эта система применяется. Когда окружающая обстановка меняется, имеется возможность быстрой реакции на это изменение.

Разнообразие и рекомбинация создают возможности выбора. Стабильность может быть комфортной, но она опасна. На адаптивном предприятии меняются не только продукты, но и производственные процессы. Предприятие все более становится живым организмом, где имеющиеся разработки становятся молекулами, из которых он строится. Некоторые компании в своей экономической политике берут за основу принцип непостоянства окружающей среды. Они учатся быть открытыми и всегда готовыми к изменениям.

Первый шаг большинства компаний на пути к адаптивному предприятию – выявить источник нестабильности в своем бизнесе и выработать адаптивные реакции. Наиболее типичны следующие шаги:

1) Выявление источника нестабильности и выяснение, можно ли эту нестабильность как-то смоделировать или выявить фактор, с которым она коррелирует.

2) Оценка экономического влияния этой нестабильности на деятельность предприятия.

3) Определение системы, регламентов или других ограничений, простое устранение которых позволит предприятию быть более адаптивным. Часто это именно те системы, которые созданы для контроля в условиях отсутствия изменений и стабильности.

Рассмотрим возможность применения адаптивного менеджмента в системе 1С:Предприятие 8.2 более конкретно.

Штрихкоды, широко используемые в торговле, помогают контролировать состояние товарных запасов в режиме реального времени. Управление товарными запасами в режиме реального времени позволяет получить дополнительные данные о местонахождении продукта в любой точке пути от производства к потребителю. Это позволяет управлять вопросами безопасности и сохранности товаров, отслеживать такие параметры, как срок годности, температура хранения товаров, избавить полки от просроченных товаров.

Ранее большинство компаний работало на серийный выпуск, увеличивая товарные запасы в ожидании подходящего клиента. Сегодня многие компании научились оценивать текущую ситуацию и быстро на нее реагировать путем выполнения индивидуальных заказов, поскольку работа на создание складских запасов больше не устраивает. Технология управления запасами в режиме реального времени сочетает возможности индивидуализации системы со скоростью и возможностями учета товаров обычных складских систем.

Фирма в своей деятельности должна отслеживать изменения с двух сторон: с одной стороны – динамичный рынок, с другой стороны – отношения с поставщиками и дистрибьюторами. Надо быть достаточно адаптивным, чтобы успешно функционировать.

Возможность широких контактов, скорость, масштабность и разнообразие современных Интернет - технологий позволяют предприятию получать беспрецедентную обратную связь, несущую информацию о том, насколько настоящие и ожидаемые потребности клиентов соответствуют товарам и их сопровождению.

Повышению адаптивности предприятия способствует модульная система поставок. Такая система дает возможность работать с множеством взаимозаменяемых поставщиков, которые пользуются стандартными интерфейсами, в том числе системы 1С. Модульная система поставок, которую можно реализовать в рамках 1С:Предприятие 8 основана на Интернет - технологиях, и поэтому ее легко можно использовать для работы с разными поставщиками. Отношения с поставщиками и розничными продавцами можно быстро менять, чтобы адаптироваться к изменениям рынка и потребностей покупателей.

С помощью модульных каналов поставок компания может уменьшить взаимозависимость и увеличить возможность сочетаний различных каналов поставок. Такая технология позволяет создавать новые типы отношений между компанией и поставщиками. Основной компонент новых отношений – более частые и качественные сеансы связи. В частности, компания может предоставлять своему поставщику не только информацию о заказах, но и о том, как она оценивает данного поставщика по своим факторам.

Меняются и сами модели отношений с поставщиками. Оно все более переходят от моделей один-для-одного и один-для-многих к модели многие-для-многих.

Другая возможность адаптивных каналов - это управление на основе событий. Управление на основе событий начинается с запроса клиента, а затем интегрируются и отслеживаются все обстоятельства поставки до конечного обязательства договора. Управление каналами поставок на основе событий позволяет более эффективно управлять товарными запасами, заказами, учитывая спрос и ограничения каналов поставок.

Адаптивные каналы очень полезны в условиях нестабильности. Адаптивные операции каналов поставок и сбыта динамично согласовывают предложение и спрос, что помогает сократить издержки и увеличить доходы, увязывать управление заказами с планированием.

Кроме того, в деятельности персонала служб снабжения имеется несколько аспектов. Непосредственно бухгалтерский аспект состоит лишь в том, чтобы корректно отразить факт поступления ценностей (или услуг) от поставщика, корректно отразить НДС и отслеживать состояние взаиморасчетов. Но тогда остаются не отслеженными многие

потенциальные вопросы менеджеров по закупкам, а также вопросы по оборачиваемости одного товара, но с разными характеристиками. В первом случае это может быть вопрос выбора поставщика для некоторой позиции товарно-материальных ценностей, а во втором - вопрос предпочитаемого покупателями цвета этой же номенклатурной единицы. Разумеется, тот факт, что это не входит в сферу интересов бухгалтерии, не означает невостребованности для предприятия в целом.

Допустим, что товар "А" могут поставить организации минимум три поставщика, причем существует несколько его цветовых разновидностей и фактур. Эти сведения дают основание сделать дополнительную настройку в справочнике Номенклатура. Если нужно, чтобы товар различался по цвету, поставщику и эффекту поверхности, то можно открыть справочник Номенклатура, щелкнуть по пиктограмме дополнительных реквизитов и ввести три их наименования - "Поставщик", "Цвет" и "Эффект". Дальше соответственно потребуется дополнить элементы справочника необходимыми значениями реквизитов. Очевидно, что поскольку к одному элементу справочника Номенклатура можно привязать лишь одно значение дополнительного реквизита, то, например, для "Товара А", различающегося по цвету, потребуется ввести несколько одноименных элементов. Но справочник Номенклатура многоцелевой и работает практически с полным набором возможных активов предприятия (что определяется иерархией папок/групп), и для каждого вида активов могут быть определены свои дополнительные реквизиты. Поэтому из полного списка этих реквизитов справочника можно заполнять только необходимые. На практике может случиться и так, что они могут отличаться ценами - нашими отпускными или даже ценами поставщика. Отсюда следует сделать вывод о том, что в документах, отражающих их движение - поступление и реализацию, разбиение товаров с различными характеристиками на разные строки (обращающиеся к разным элементам справочника) абсолютно оправданно.

В нашем примере в самом наименовании товара ("Товар А") не было ни малейшего указания на то, какими характеристиками он обладает. Возникает закономерный вопрос: как отличать элементы друг от друга при работе со справочником, в частности, в режиме выбора? Пиктограмма дополнительных реквизитов на панели инструментов окна справочника показывает (при установке курсора на тот или иной его элемент) само наличие у этого элемента дополнительных реквизитов. Если они есть, то пиктограмма отмечена "галочкой". Но этого мало, ведь нужно знать, какой именно, например, цвет имеет товар. Для того чтобы увидеть это (а также все введенные для него значения свойств), можно, позиционируясь на элементе, подвести курсор к пиктограмме дополнительных реквизитов. Всплывающее окно покажет список всех введенных значений. В этом случае, оформляя приход товаров, можно не только ввести весь "Товар А" одной строкой, но и несколькими строками, в каждой из которых будет количество, цена и сумма товаров определенного цвета. Таким образом, по каждому набору свойств одного и того же товара образуется отдельная партия.

Разумеется, ввод такой информации - не самоцель, иначе ничего, кроме усложнения, эта новая возможность не принесет. Суть применения новой возможности в том, что можно теперь не только купить и продать идентичные, но с разными свойствами, товары, но и отследить их движение. Т.о. появляется возможность в рамках именно бухгалтерской (а не управленческой) программы, отслеживать как, например, объем проданных товаров с разными свойствами, так и рентабельность этих продаж, а, значит, и отслеживать корректность принятого управленческого (в данном случае - маркетингового) выбора того или иного товара.

В прошлых редакциях "1С:Бухгалтерии 8" можно было отбирать данные не только по наименованию элемента справочника аналитических данных, но и по значению их реквизита. А в рассматриваемом нами случае - "1С:Бухгалтерии 8" (ред. 2.0) - когда среди реквизитов появились дополнительные, по ним тоже стал возможен отбор. При таком отборе в поле зрения попадают только остатки по товару выбранного цвета. А если

учесть, что среди возможностей отбора есть возможность отбора списком, то аналогично можно получить отчет сразу по нескольким интересующим цветам. Если нужен именно сравнительный анализ движений (оборотов) товаров различного цвета, то в настройке отчета можно выбирать не отбор (его как раз придется отключить, иначе настройки будут накладываться друг на друга, причем отбор станет более влиятельным), а группировку. При этом, если не важна расшифровка по складам и партиям, группировку по ним лучше отключить, чтобы информация отчета не была избыточной. В этом случае получим оборотно-сальдовую ведомость фактически "по цвету товара", что даст возможность отследить движение (соотношение прихода и расхода) по товарам с различными характеристиками и, возможно, выявить покупательские предпочтения для принятия соответствующих маркетинговых решений.

В приведенном примере товарным единицам номенклатуры добавлялись не только свойства цвета, но и осуществлялась привязка их к поставщикам. Разумеется, связь товара и поставщика можно извлечь из информационной базы и более легким способом, например, через отчет Обороты между субконто.

Но поставщики - поставщиками, а у товара есть еще и производитель, а современному покупателю бывает небезразлична эта информация. А вот поставщики и производители в общем случае не имеют жесткой привязки, поэтому логистика закупок базируется минимум на двух китах - условия поставки и цены (поставщик) и предпочтения покупателей (производитель). И если по аналогии с описанным выше алгоритмом работы с цветом создать дополнительные реквизиты по производителям, то получится информативная матрица свойств товара и, соответственно, дополнительные возможности получения отчетов.

Итак, если принимать во внимание все разнообразие стандартных отчетов, умноженное на возможности их настройки (включающей систему компоновки данных), то включение в работу дополнительных реквизитов справочников может стать для управленцев подспорьем при работе в бухгалтерской программе.

Теперь, рассмотрим пример, иллюстрирующий новые возможности работы с документами. Итак, пусть, организация занимается обеспечением строительства нескольких крупных объектов, и "ведет" каждый из этих заказов группа менеджеров, каждый из которых отвечает за свой поток поставляемых товаров.

Начнем моделирование примера именно с документа Счет на оплату покупателю. В этом документе можно ввести как сам перечень дополнительных реквизитов, так и их значения для конкретного документа. Точно так же, как и в случае с дополнительными реквизитами справочников, на соответствующей пиктограмме панели инструментов журнала (списка) документов появляется "галочка", говорящая пользователю о том, что данный документ имеет введенные значения дополнительных реквизитов. В отличие от работы с дополнительными реквизитами справочников, где их можно ввести отдельно для каждого из справочников, этот список реквизитов действителен для всех видов документов. Для приведенного примера это может означать, что привязку, например, к заказу/проекту можно делать на любых документах: денежных, документах поступления, производственных, документах реализации. Например, если менеджеру необходимо координировать только оплату и отгрузку товаров покупателю, то достаточно того, что при вводе как документов, фиксирующих оплату от покупателя (банковские или кассовые), так и отгрузочных документов будут вводиться данные ведущего менеджера и/или заказа/проекта.

При вводе значений дополнительных реквизитов естественно наблюдается некоторое усложнение работы, но наличие этих данных упростит отбор документов (движений взаиморасчетов, проводок) по покупателям, относящимся к зоне ответственности конкретного менеджера. Для этого нужно выбрать тот отчет, который в данном случае наиболее целесообразен, и ввести помимо обычных и привычных настроек отбор по дополнительному реквизиту определенного значения. При более сложной

ситуации, когда менеджеру необходимо контролировать не только процесс реализации, но и, например, процесс закупки товаров, заказанных определенным клиентом для определенного проекта, то данные о ведущем менеджере нужно было бы ввести еще и в документы поступления товаров и оплаты поставщикам. И поскольку в этом случае уже задействовано большее количество счетов, то и форму стандартного отчета лучше взять другую.

Для одновременного анализа как по поставщикам, так и по покупателям лучше всего подойдет форма Анализ субконто. Выберем то субконто, которое участвует во всех нюансах внешних операций любой организации - это субконто Документы расчетов с контрагентом. Если посмотреть на План счетов, то видно, что эта аналитика присутствует на всех счетах, связанных с взаиморасчетами, причем даже в том случае, когда расчеты между контрагентами производятся в форме зачета обязательств. Теперь остается способом, аналогичным рассмотренным выше, настроить отбор. Этот отчет несет довольно обширную информацию, которую достаточно будет детализировать по интересующей строке, чтобы показать движение по конкретным хозяйственным операциям.

Если задача состоит в том, чтобы контролировать и выпуск продукции, то придется вводить данные о менеджере в большее количество документов и, возможно, обойтись единственной формой отчета будет сложнее, но в любом случае удобство получения выборки информации приведенными способами заведомо оправдывает ввод дополнительных данных.

Литература

1. Хомичевская В.Н., Шагните за привычный горизонт, http://www.buh.ru (дата обращения – 23.03.2016 г.);
2. Бурыкин Ю.М., 1С:Бухгалтерия 8": автоматизация взаиморасчетов, http://www.buh.ru (дата обращения – 23.03.2016 г.)
3. Пятов М.Л., Методы расчета показателей рентабельности, http://www.buh.ru (дата обращения – 23.03.2016 г.)
4. Мейер К., Дэвис С. Живая организация. М: изд-во «Добрая книга», 2011.

В.В. Полюхов, Н.Т. Ошанова, О.И. Яхно, С.А. Носова

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИКИ

Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет, г. Уральск, Казахстан

Ключевые слова: образование, методика, физика, методы, инновационный метод.

В статье рассмотрена методика преподавания физики на основе современных методов обучения в высших учебных заведениях. Данный метод позволил повысить успеваемость по предмету, а также повышение заинтересованности студентов к дисциплине. В результате применения инновационных технологий создаются условия для отношений творческого сотрудничества между преподавателем и студентами. Результаты исследований американских психологов подтверждают, что креативность имеет общую основу независимо от сферы деятельности, наработанная на одном материале, может быть перенесена на другой материал.

V.V. Polyuhov, N.T. Oshanova, O.I. Yahno, S.A. Nossova

APPLICATION OF INTERACTIVE TECHNOLOGIES IN THE CLASSROOM PHYSICS

West Kazakhstan innovation Technological University, Uralsk, Kazakhstan

Key words: education, methodic, Physics, techniques, innovative method.

Methodic of teaching of Physics based on modern methods of teaching in higher education was considered in this article. This method made it possible to increase progress on the subject, as well as the increased interest of students to the discipline. As a result of using of innovative technologies, the conditions for a relationship of creative collaboration between teacher and students are created. Results of the research of American psychologists confirm that creativity has a common basis, regardless of the scope of activities which have been turned on one material can be transferred to another material.

В настоящее время в Казахстане идет становление новой системы образования, ориентированного на вхождение в мировое образовательное пространство. Этот процесс сопровождается существенными изменениями в педагогической теории и практике учебно-воспитательного процесса. Происходит модернизация образовательной системы - предлагаются иное содержание, подходы, поведение в обучении.

Так как в Казахстане введена кредитная система образования, которая подразумевает в себе то, что студент должен самостоятельно формировать навыки добывания новых знаний, собирать и анализировать необходимую информацию, уметь выдвигать гипотезы, делать выводы и строить умозаключения. Стало очевидно, что актуальным в педагогическом процессе становится использование инновационных технологий. Эти технологии предполагают принципиально новые способы, методы взаимодействия преподавателей и студентов, обеспечивающие эффективное достижение результата.

Основные методические инновации связаны сегодня с применением интерактивных методов обучения. Слово «интерактив» пришло к нам из английского от слова «interact». «Inter» — это «взаимный», «act» — действовать.

Интерактивный — означает способность взаимодействовать или находится в режиме беседы, диалога с кем-либо (человеком) или чем-либо (например, компьютером) Следовательно, интерактивное обучение — это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и обучаемого [1,С145].

Сравнение целей традиционного и интерактивного подхода к обучению.

Традиционный подход к обучению:

Цель: передача учащимся и усвоение ими как можно большего объёма знаний.

Задача обучающихся - как можно более полно и точно воспроизвести знания, созданные другими.

Модель односторонней коммуникации.

Интерактивный подход к обучению:

Цель интерактивного обучения- это создание преподавателем условий, в которых сам будет открывать, приобретать и конструировать знания.

Модель многосторонней коммуникации.

К методам интерактивного обучения относятся те, которые способствуют вовлечению в активный процесс получения и переработки знаний. Исходя из этого была поставлена цель: повысить успешность обучения по предмету, создав условия для формирования положительной мотивации к учению с применением инновационных технологий при обучении физике.

Для реализации поставленных целей использованы элементы современных образовательных технологий, т.е. учебный процесс построен следующим образом:

1. Получение новых знаний осуществляется при помощи компьютерных демонстраций, электронных учебников, компьютерных программ моделирования и демонстрационного эксперимента, а также компьютерных лабораторных работ.

2. При усвоении и закреплении полученных знаний используются компьютерные демонстрации, электронные учебники, компьютерное тестирование самоконтроля, компьютерные лабораторные работы, компьютерные программы моделирования, компьютерные научно-исследовательские работы учащихся.

3. Контроль полученных знаний производится при помощи компьютерного тестирования, компьютерных лабораторных работ, творческого экзамена с применением компьютерных технологий [2,С105].

Результатом проводимой работы и внедрения данной системы явилось:

1. Повышение эффективности обучения.

2. Повышение заинтересованности большей части учащихся к изучению предмета.

3. Образование тесных взаимных связей между компонентами модели и использование результатов работы по одному из компонентов для реализации задач других компонентов.

4. Повышение успеваемости по физике.

Главная педагогическая цель любой инновационной технологии – формирование различных ключевых компетенций, под которыми в современной педагогике понимаются комплексные свойства личности, включающие взаимосвязанные знания, умения, ценности, а также готовность мобилизовать их в необходимой ситуации. В процессе применения технологий студент учится целеполаганию, самопланированию, самоорганизации, самоконтролю и самооценке. Это дает возможность ему осознать себя в деятельности, самому определить уровень освоения знаний, видеть пробелы в своих знаниях и умениях. В результате применения инновационных технологий создаются условия для отношений творческого сотрудничества между преподавателем и студентами. Практика показала, что эти технологии позволяют активизировать познавательный интерес студентов к физике, учитывают индивидуальные особенности и позволяют выстраивать траекторию развития каждого студента[3,С120].

Результаты исследований американских психологов подтверждают, что креативность имеет общую основу независимо от сферы деятельности, наработанная на одном материале, может быть перенесена на другой материал. Это говорит о том, что применение инновационных технологий при обучении физике позволит в дальнейшем моим студентам применять свои знания и умения в различных областях своей практической деятельности.

Литература

1. Астафьева Е.Н., Филатова Л.В. Информационные технологии в системе повышения квалификации работников образования.-М.: Образование, 2011 №12. -55с.

2. Африна Е.И. Использование электронной почты на уроках физики.-М.Интернет-образование. №2003. – 153с.

3. Баранова Ю. Ю. Методика использования электронных учебников в образовательном процессе.-М. Наука - 2012. -147с.

Е.В. Пшеничникова, А.И. Момот

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ «УПОРЯДОЧЕНИЕ-5S» НА ПРЕДПРИЯТИИ «УПРАВЛЕНИЕ РОСКОМНАДЗОРА ПО РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ»

Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: инновация, концепция бережливого производства, упорядочение, методология, надзор, документооборот, производительность.

Исследованы возможности внедрения системы «Упорядочение-5S» на предприятии «Управление Роскомнадзора по Ростовской области». Сделан анализ организационной структуры управления и факторов, влияющих на производительность труда офисных работников.

E.V. Pshenichnikova, A.I. Momot

RESEARCH POSSIBILITY OF INTRODUCING "5 S SYSTEM" AT THE ENTERPRISE "ROSKOMNADZOR MANAGEMENT IN ROSTOV REGION»

North Caucasian branch of the Moscow Technical University of Communications and Informatics, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: innovation, the concept of lean manufacturing, ordering, methodology, monitoring, workflow, productivity.

The possibilities of implementation of the "Ordering" system 5S at the enterprise "Roskomnadzor Office of the Rostov region." The analysis of the organizational structure of the management and factors affecting the productivity of office workers.

В настоящее время – время интенсивного развития информационных технологий – неуклонно возрастает роль отрасли связи.

Отрасль связи – это инновационная отрасль, которая предполагает постоянное самосовершенствование и необходимость осуществления контроля и надзора за всеми видами деятельности. Только осуществляя контроль и надзор можно добиться эффективного функционирования отрасли.

В рамках любой сферы деятельности неизбежно существует конкуренция между предприятиями, успешная деятельность которых зависит от уровня их конкурентоспособности.

Конкурентоспособность предприятий в 21-м веке определяется не только техническими и инвестиционными возможностями, но и способом управления всеми ресурсами, и в первую очередь - человеческим потенциалом.

Многие руководители хотят добиться того, чтобы в подразделениях или на предприятии в целом был идеальный порядок, и ищут способы достижения этой цели. Желаемое эффективное и гармоничное управление всеми элементами предприятия может обеспечить концепция Бережливого производства, базисом которой является японская система «Упорядочение» 5S - система наведения порядка на рабочем месте. Данная система позволяет практически без капитальных затрат не только наводить порядок на производстве – повышать производительность, сокращать потери, снижать уровень брака и травматизма, но и создавать необходимые стартовые условия для реализации сложных и дорогостоящих производственных

и организационных инноваций, обеспечивать их высокую эффективность - в первую очередь за счет радикального изменения производственного поведения работников, их отношения к своему делу. Практика успешного внедрения системы на десятках отечественных предприятий убедительно доказала, что это реально.

Исходя из вышесказанного, можно утверждать, что данная тема является актуальной.

Целью данной статьи является определение возможности внедрения системы «Упорядочение» 5S на предприятии «Управление Роскомнадзора по Ростовской области».

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- изучить цель деятельности и организационную структуру предприятия «Управление Роскомнадзора по Ростовской области»;
- определить значимость системы «Упорядочение» 5S и возможность её внедрения на предприятии.

«Упорядочение» – путь к созданию качественного рабочего места; методология внедрения способа повышения производительности и создания комплексной качественной среды, который известен во всем мире под названием 5S. Это методика наведения порядка, чистоты, укрепления дисциплины и создания безопасных условий труда, в реализацию которых вовлекаются все члены коллектива. Все это создает мощный импульс для организационного развития предприятия.

Система «Упорядочение» 5S - это решимость правильно организовать рабочее место, держать его в чистоте, убирать его, сохранять стандартизированные условия и поддерживать дисциплину, которая необходима для того, чтобы работать хорошо.

Управление Роскомнадзора по Ростовской области осуществляет надзор в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Ростовской области.

Во главе управления стоит Руководитель, которому подчиняются заместитель руководителя, а также заместитель руководителя – начальник отдела и помощник руководителя. Заместителю руководителя, в свою очередь, подчиняются отдел надзора в сфере массовых коммуникаций, отдел по защите прав субъектов персональных данных и надзора в сфере информационных технологий. Заместителю руководителя – начальнику отдела подчиняется отдел надзора в сфере электросвязи и почтовой связи. Помощнику руководителя подчиняются следующие отделы: отдел надзора в сфере использования РЭС и ВЧУ; отдел организационной, правовой работы и кадров; отдел финансового и материального обеспечения.

Проведенный анализ показал, что в Управлении Роскомнадзора по Ростовской области используется линейная организационная структура управления. Преимуществами такой организационной структуры являются: единство и четкость распорядительства, которое исключает дублирование функций, противоречивость и несогласованность; высокая ответственность руководителя за результаты деятельности руководимого им подразделения; оперативность принятия решений. Данные преимущества только помогут быстро и эффективно внедрить систему «Упорядочение». Все решения, принимаемые для внедрения данной системы, будут оперативно и четко переданы всем сотрудникам для исполнения.

В Управлении Роскомнадзора по Ростовской области имеет место непрерывный и крупномасштабный документооборот. В связи с чем, немаловажным фактором, стимулирующим внедрение системы «Упорядочение» в Управлении Роскомнадзора по Ростовской области, является возможность сократить объем ненужных, давно устаревших документов, освободив свои рабочие места и кабинеты, и в дальнейшем эффективно использовать освободившееся пространство.

Еще одним фактором служит возможность внедрить систему без дополнительных затрат, только исходя из имеющихся предметов мебели и оргтехники. Так, например, высвобождение и перераспределение шкафов, тумб, средств оргтехники, даже папок позволят обойтись без каких-либо существенных вложений в данное мероприятие.

При правильном подходе к внедрению данной системы должен произойти значительный рост числа работников, заинтересованных в поддержании культуры на своем рабочем месте, и уже как следствие этого – должна увеличиться производительность труда. Реализация этой

системы, основанная на двух аспектах: сокращении всех видов потерь и уважении к личности каждого работника, позволяет не только многократно повысить эффективность деятельности предприятия, но и выстроить такие производственные процессы, которые имеют минимальную прерывность и максимальную производительность.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что внедрение системы «Упорядочение» в Управлении Роскомнадзора по Ростовской области может принести множество положительных результатов, которые отразятся на эффективности его деятельности.

Литература:
1. Федеральная служба по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Ростовской области. [Электронный ресурс] // http://61.rkn.gov.ru/
2. Система 5S. [Электронный ресурс] // http://tz-partners.com.ua/services/lean-production/tools/5s-system
3. С чего начинается качество на рабочем месте. [Электронный ресурс] // http://quality.eup.ru/DOCUM2/shnknrm.htm
4. Как внедрить систему «Упорядочение 5S»: российский опыт. [Электронный ресурс] // http://www.gd.ru/articles/8265-uporyadochenie-5s
5. Средства и методы управления качеством. Учебное пособие. Раздел 8: Бережливое производство. [Электронный ресурс] // http://edulib.pgta.ru/els/sredstva_i_metodi_uk.pdf

А.А. Пятина, Д.В. Костюченко

ФОРМИРОВАНИЕ РЕЧЕВОЙ КУЛЬТУРЫ У БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРЕДПРИЯТИЙ СВЯЗИ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: профессионально-речевая культура, речевая подготовка, культура речи, профессиональное общение, формирование, технический вуз, речевая культура специалиста.

Описана проблема формирования культуры речи у бакалавров технических вузов как будущих специалистов предприятий связи. Раскрывается влияние владения речевой культурой будущих специалистов на качество речевой коммуникации в их профессиональной деятельности.

A.A. Pyatina, D.V. Kostychenko

FORMATION OF SPEECH CULTURE OF SPECIALISTS AT THE COMMUNICATIONS ENTERPRISES

North Caucasus branch of Moscow Technical University of Communications and Informatics, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: professional speech, speech training, speech culture, business communication, formation, technical institution.

The article describes the problem of speech culture formation for bachelors of technical universities as future specialists for communications enterprises. The work reveals influence of skillful use of speech culture on the quality of speech communication in the professional activity.

В статье рассматривается краткий обзор культуры речи в профессиональной деятельности специалиста. Одной из наиболее важных проблем современного высшего образования является подготовка конкурентоспособных выпускников к многофункциональной профессиональной деятельности.

Роль русского языка в любой профессии огромна, пусть это профессия экономической отрасли, научной или технической. В условиях нововведений в профессиональном высшем образовании, главной задачей является как подготовка специалистов для конкретной области деятельности, так и развитие личности в целом. Современный подход к профессиональной подготовке специалистов с высшим образованием, предъявляет высокие требования к культуре речи. Всё это ставит перед высшим профессиональным образованием задачу по углублению работы по развитию профессиональной культуры речи у будущих специалистов

предприятий связи.

«Русский язык и культура речи», на наш взгляд, является ключевым звеном, в изучении речевой культуры студента, но среди технических вузов в число основных данная дисциплина не входит. Эффективность образовательного процесса по данной дисциплине в технических вузах зависит от заинтересованности студентов в изучении этого предмета, в осознании ее значимости в будущей профессиональной деятельности и от интеграции дисциплины в содержание дисциплин гуманитарного и профессионального циклов.

Выпускники технических вузов, как представители одной из самых многочисленных и значимых социально-профессиональных групп, определяющих дальнейший прогресс человечества, интенсивно вовлекаются в интеграционные процессы в области науки и техники, принимают активное участие в различных международных программах и проектах.

Для успеха в профессиональной деятельности современному работнику необходимо в совершенстве владеть знаниями и опытом культуры речи, а также обладать лингвистической, коммуникативной и поведенческой компетенциями в профессиональном общении. Эффективность общения и взаимодействия с коллегами и партнерами, особо значимое в процессе глобализации, во многом определяется высокой речевой культурой.

Профессиональное общение – это речевой контакт специалиста с другими специалистами в процессе профессиональной деятельности.

Культура профессиональной речи включает:

• Умение соблюдать точность, логичность и выразительность речи;
• Владение терминологией своей специальности;
• Умение общаться с неспециалистами на темы профессиональной деятельности;
• Знание норм литературного языка и устойчивые навыки их применения в речи;
• Владение стилями профессиональной речи;
• Умение определять цель общения и понимать ситуацию;
• Знание этикета и навыки выполнения его правил;
• Умение направлять диалог в соответствии с целями профессиональной деятельности.

Если учесть, что у студентов технических вузов, а именно у каждого направления есть свои основные предметы, то можно прийти к выводу, что студенты делают упор в большей мере на основные предметы. «Русский язык и культура речи» не является одним из основных предметов в технических университетах, следовательно, студенты не придают данной дисциплине должного значения.

Результативность образовательного процесса по дисциплине «Русский язык и культура речи» для студентов технического вуза, зависит от мотивации студентов, заинтересованности их в изучении этой дисциплины, понимания ее значимости для профессиональной деятельности. Это что приводит к необходимости усилить практическую и профессиональную направленность этого курса, а также интегрировать ее содержание в содержание дисциплин гуманитарного и профессионального циклов.

Владение родным языком на высоком уровне – само собой редкая особенность носителей языка в наше время, и тем печальнее рост безграмотности и проблемы, связанные с формированием лексического запаса и его использованием. Культура речи – не просто средство профессиональной деятельности или компетенция, это – часть общей культуры образованного человека, и к овладению ею, так или иначе, стремятся очень многие. И то, что студенты технических вузов не обретают полных навыков профессиональной речи, разумеется, скажется на их профессиональном будущем.

Культура профессиональной речи во многом определяет эффективность профессиональной деятельности, репутацию организации в целом и индивидуальность специалиста. Будущим специалистам любого профиля, а особенно специалистам предприятий связи, необходимо уметь вести диалог с людьми разных поколений, общаться с работодателями и партнерами по специальности, проявляя коммуникативные качества и знание законов речевого общения.

Знание русского языка, то есть владение профессиональной культурой речи – это необходимый инструмент, ключ к достижению профессионального успеха личности. Таким образом, мы приходим к выводу, что дисциплина «Русский язык и культура речи» является одной из составляющих профессиональной подготовки.

Литература:

1. Бенедиктова В.И. О деловой этике и этикете. - М.: Дрофа, 1994.- 343 с.;

2. Васильева Д. Н. Основы культуры речи. М.: ОЛМА-ПРЕСС, 1990. 236 с.;

3. Власова Л. В., Сементовская В. К. Деловое общение. М.: Рипол КЛАССИК, 2000. 254 с.;

4. Головин Б. Н. Основы культуры речи. М.: Издательский дом ЮНИТИ, 1988. 320 с.;

5. Голуб И. Б., Розенталь Д. Э. Секреты хорошей речи. М.: Международные отношения, 1993. 280 с.;

6. Колесов В. В. Культура речи - культура поведения. М.: Просвещение, 1988. 271 с.

П.А. Родякин, Т.Н. Шарыпова

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: экономика, менеджмент, предприятие, коммерция, управление, конкуренция, информационные технологии.

Трудно приуменьшить роль и значение конкуренции как фактора,

предопределяющего характер стратегии и тактики маркетинга, практической маркетинговой деятельности.

P.A. Rodyakin, T.N. Sharypova

INFORMATION TECHNOLOGY IN THE MANAGEMENT OF COMPETITIVENESS OF ENTERPRISES

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keyword: economy, management, enterprise, commerce, management, competition, information technology.

It is difficult to diminish the role and significance of competition as a factor that determines the nature of strategy and marketing tactics, practical marketing activities.

Конкуренция [competition] – определяющий признак рынка, который обобщенно называется конкурентным рынком (хотя существование неконкурентного рынка также не исключается). Его отличительной чертой является то, что участники рынка стремятся к достижению своих целей (прежде всего продать товар с максимальной прибылью или купить товар с минимальными затратами) в ущерб другим участникам рынка, тоже стремящимся к подобным целям, что создает ситуацию их взаимоисключения. На рынке продавцов выигрывает тот, кто предлагает товар по цене более низкой, чем конкуренты (ценовая конкуренция), товар более высокого качества (конкуренция качества), создает разного рода преимущества и привилегии для покупателей с целью повышения спроса на товар, эффективнее использует рекламу (маркетинговая конкуренция). Для этого применяются различные методы изучения рынка и приспособления к нему.

Современные экономические тенденции развития бизнеса приводят к росту количества экономических связей, и как следствие, конкуренция становиться более жесткой. Поиск и внедрение наиболее эффективных путей и способов повышения конкурентоспособности предприятия связан, как правило, со способностью быстрой обработки информации и реагирования на изменения конъюнктуры рынка, что в условиях развернувшегося экономического кризиса приобретает особую остроту.

Любое управленческое решение, в том числе и экономическое, и конкурентное принимается на основании имеющейся информации. Информационные технологии (программные продукты) позволяют своевременно и эффективно получить эту информацию.

Развитие новейших технологий происходит в геометрической прогрессии и сегодня высший менеджмент должен уделять достаточно внимания, средств и сил на изучение и внедрение оптимальных продуктов, позволяющих управлять конкурентоспособностью предприятия.

За последние тридцать лет новейшие технологии проникли во все аспекты деятельности предприятия – будь то менеджмент, маркетинг, закупки, сбыт, финансы, учёт, управление персоналом, производство, и многое другое. А так же с помощью новых технологий упростился процесс интеграции и координации деятельности различных подразделений предприятия, что позволяет выполнять оперативные и стратегические задачи в условиях финансово-хозяйственной деятельности организаций.

Для сокращения разрыва между своими целями и средствами их достижения, а как следствие, развития конкурентных преимуществ любого предприятия необходимы своевременные преобразования в качестве инноваций в различных областях хозяйственной деятельности. При отсутствии таких преобразований более динамичные

конкуренты раньше или позже найдут пути обхода этих предприятий на основе своих инноваций, либо создадут лучшие или же более дешевые способы ведения аналогичного бизнеса.

Внедрения интеграционных систем в сфере производства, на примере продуктов и брендов IBM Software, позволяют решить следующие бизнес-задачи:

1. Ускорить инновации в продуктах и услугах:

a) координировать персонал, процессы и информацию для создания лучших продуктов, услуг и управления затратами;

b) полный всесторонний подход к циклу разработки позволит создать конкурентные преимущества для продуктов;

c) эффективнее использовать уже вложенные средства, снизить расходы на обслуживание и перераспределить ресурсы с целью достижения соответствия современным требованиям бизнеса.

2. Укрепить взаимосвязи с клиентами, партнерами и сотрудниками:

3. расширить возможности клиентов, синхронизировав процессы маркетинга, продаж, логистики и предоставления услуг;

4. усовершенствование управление маркетинговыми ресурсами. Вести более целенаправленный интерактивный диалог с клиентами с использованием цифровых, социальных и традиционных маркетинговых каналов;

5. интегрировать социальные инструменты в свой бизнес;

6. создать единую среду для общения и совместной работы, которой легко управлять и удобно пользоваться;

7. создать Веб-интерфейс, объединяющий клиентов, партнеров и сотрудников и устанавливающий взаимосвязи, необходимые для маркетинга, продажи, обслуживания и управления на более качественном уровне, чем конкурирующие компании.

8. Сделать предприятие мобильным:

a) разработать мобильные платформы, возможность их взаимодействия и подключения к серверным системам и облакам;

b) обеспечить управляемость, прозрачность и гарантированность соблюдения требований к безопасности в мобильных инициативах.

9. Усовершенствовать механизм управления рисками в контексте обеспечения безопасности деятельности, усилить защиту, сократить расходы, улучшить качество обслуживания, снизить риски и внедрять инновации.

10. Создать гибкий бизнес:

a) эффективно использовать приложения, повысить производительность, обеспечить максимальную защиту, контролировать расходы;

b) совершенствовать бизнес-процессы для повышения ожиданий клиентов, прогнозировать изменения.

11. Оптимизировать ИТ- и бизнес-инфраструктуры:

a) управлять ресурсами и оборудованием от автопарка до электростанций – повышать стоимость своих ресурсов и использовать их эффективнее;

b) с помощью облачных технологий сбалансировать расходы, риски и потребности в инновациях, чем повысить гибкость ИТ;

c) сочетать средства управления конечными станциями и решения для безопасности, чтобы управлять физическими и виртуальными ресурсами - от серверов до смартфонов.

12. Преобразовать информацию в знания:

a) преобразовать растущие потоки разрозненных данных в бизнес-возможности с помощью аналитики, визуализации и других средств;

b) распознавать тенденции, с помощью которых можно своевременно реагировать на события и достигать высоких результатов;

c) снизить расходы на данные и создание лучшего представления о ситуации для принятия оптимальных бизнес-решений;

d) улучшить качество информации;

e) создать единственно верную версию данных, защитить базы данных и унифицировать управление.

Предоставленный перечень убеждает в том, что возможности применения новейших технологий в упрощении и оптимизации управленческих решений безграничны, Они неразрывно связаны с системой менеджмента и решения о применении того или иного продукта должны исходить именно от высшего менеджмента, так как использование информационных технологий в управлении предприятием могут выступить в виде мощного конкурентного преимущества, особенно в мире, где царит экономическая нестабильность.

Литература

1. Конкуренция, Майкл Портер. Издательство «Вильямс», 2005 г.

2. Основы управления конкурентоспособностью, Мазилкина Е.И., Паничкина Г.Г. Издательство «Омега-Л», 2008 г.

С.Н. Рожин, А.Н. Чикалов

СОЗДАНИЕ КЛИЕНТ-СЕРВЕРА ДЛЯ ПРОГРАММЫ ТЕСТИРОВАНИЯ НА ЯЗЫКЕ C#

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: клиент, сервер, сокеты, пакеты, команды, тестирование, программирование, массивы.

В данной статье рассматривается создания расширяемого клиент-серверного приложения для программы цифрового тестирования. Данный вопрос можно использовать как для обучения студентов программированию, так и для создания программы, демонстрирующей принципы работы цифровых устройств с серверным сбором статистики и обработкой информации.

S.N. Rozin, A.N. Chikalov

CREATING CLIENT-SERVER FOR TESTING PROGRAM IN C#

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: client, server, sockets, packets, commands, testing, programming, arrays.

This article discusses the creation of an extensible client-server application for digital testing. This question can be used to teach students programming and to create programs that demonstrate the principles of operation of digital devices with back-end statistics collection and processing of information.

Современные системы тестирования предполагают сбор информации о ходе тестирования, самостоятельное выставление оценки, получение статистики и контроль за каждым тестируемым в реальном времени по требованию оператора.

Для обеспечения этих потребностей все современные приложения используют двухстороннюю связь с сервером, управляющим предоставляемыми данными пользователю. Предлагается простой в управлении сервер, для включения в систему тестирования знаний, требующий лишь базовых знаний языка.

Принцип работы сервера основан на обмене с клиентом пользовательскими пакетами. По умолчанию пакет имеет заголовок, команду, данные. Для обмена без ошибок пакет должен быть размером до 2048 байт, что может быть при необходимости изменено в настройках сервера.

```
[Serializable]
publicstructPacket//Сам пользовательский пакет.
{
    public byte[] Data { get; private set; }
    public string Header { get; private set; }
    public Commands Command { get; private set; }
    public Packet(string header,byte[] data, Commands command):this()
    {
       this.Header = header; this.Data = data; this.Command = command;
    }
  }
publicenumCommands : byte//Команды переименования, завершения теста и т.д.
{Rename, End_Test, Local_State, Break_Test, Start_Test}
```

Сервер является асинхронным, что позволяет ему работать с его разными частями без блокировки главного окна во время приема, ожидания подключения и передачи данных.

```
public delegate void Received(Packet packet);
   public delegate void Error(string message);
   public delegate void Connections(Client client);
   public class NET_Server
   {
      public event Connections OnConnected, OnDisconnected;
      public event Received OnRecieved;
      public event Error Error;
      Socket SERVER;
      List<Client> CLIENTS;
IPEndPoint ADR;
      byte[] DATA;
      public NET_Server(int port)
      {
         SERVER = new Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Stream, ProtocolType.Tcp);
         CLIENTS = new List<Client>(20);
         ADR = new IPEndPoint(IPAddress.Any, port);
         DATA = new byte[2048];
      }
publicvoidListen() //Здесь идет ожидание  входящих подключений
{
         SERVER.Bind(ADR);
         SERVER.Listen(64);
         SERVER.BeginAccept(Accept, SERVER);
```

```
            }
        voidAccept(IAsyncResultresult)//Здесь сервер соединяется с удаленным клиентом
        {
                Socket handler = SERVER.EndAccept(result);
                handler.BeginReceive(DATA, 0, DATA.Length, SocketFlags.None, Receive,
handler);
                SERVER.BeginAccept(Accept, SERVER);
        On_Connected(handler);
        }
        public void Send(string header, byte[] data, Commands command, Client client)
            {
                if (c == null)
                    return;
        byte[] sending = Serializator.Serialize(new Packet(header, data, command));
                if (client.Socket.Connected)
                    client.Socket.Send(sending);
            }
            void Receive(IAsyncResult result) //Здесьидетприемданных
        {
                Socket handler = result.AsyncState as Socket;
                try
                {
        intrecieved = handler.EndReceive(result);
                    if (recieved> 0)
                    {
        On_Received(DATA);
                        handler.BeginReceive(DATA, 0, DATA.Length, SocketFlags.None,
Receive, handler);
                    }
                }
                catch (Exception ex) { Local_Error(ex.Message); }

            }
        voidLocal_Error(stringmessage) //Вслучаеошибки вызывается событие с сообщением
о ней
        {
                if(Error!=null)
                Error(message);
            }
        voidOn_Received(byte[] data) //При принятии данных они преобразуются из массива
байтов в пользовательские пакеты
        {
                try { if (OnRecieved != null) OnRecieved(Serializator.Deserialize(data)); }
                catch { Local_Error("!Ошибкаприемапакета."); }
            }
        voidOn_Connected(Socketclient) //При подключении в список клиентов добавляется
еще один с информацией о его удаленной точке
        {
                Client c = new Client(client.GetHashCode().ToString(), client);
                CLIENTS.Add(c);
                if(OnConnected!=null)OnConnected(c);
            }
```

```
        void On_Disonnected(Client client) //Здесь клиент удаляется при разъединении.
        {
           CLIENTS.Remove(client);
           if(OnDisconnected!=null) OnDisconnected(client);
     }
        }
```

Клиенты сервера имеют вид:

```
publicstructClient
  {
     public string Name { get; set; }
     public Socket Socket { get; set; }
     public Client(string name, Socket socket):this()
     {
        this.Name = name; this.Socket = socket;
}
  }
```

Таким образом, для создания кода обмена данными, нужно лишь получить пакет в событии «OnRecieved», далее работать с данными согласно команде в этом пакете.

Литература:

1. Зиборов В.В. Visual C# на примерах. - СПб.: БХВ-Петербург, 2013. - 480 с.
2. Стиллмен Э., Грин Дж. Изучаем C#, 2-е издание. - СПб.: Питер, 2012

И.А. Рожкова, А.И. Момот

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЗАКУПОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЗАО «РОСТДОНПЕЧАТЬ»

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: закупочная деятельность, закупки, предприятие торговли, услуги, печатная продукция, газетно-журнальная продукция, поставки.

Проведен анализ показателей деятельности и экономического состояния предприятия. Изучены проблемы поставок продукции. Предложены мероприятия по совершенствованию поставок.

I.A. Rozhkova, A.I. Momot

WAYS OF IMPROVE PROCUREMENT ACTIVITIES IN JSC "ROSTDONPECHAT"

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: procurement, purchase, trade, services, printed matter, newspapers and magazines, delivery.

The analysis of performance indicators and economic condition of the company. We

studied the problem of supply of products. It proposes measures to improve supplies.

Закупочная деятельность для предприятий торговли играет очень важную роль, так как правильно построенные пути доставки товаров способствуют минимизации издержек и обеспечению наличия стабильных запасов на складах. Выполнения этого условия, в свою очередь, позволяет сформировать необходимый торговый ассортимент и осуществлять воздействие на производителей товаров в соответствии с требованиями потребительского спроса. Деятельность по закупкам осуществляется на основе государственных нормативных документов и регламентируется Федеральным законодательством [1].

Актуальность совершенствования закупок заключается в том, что эффективное построение закупочной деятельности является одним из основных условий успешной работы предприятия, поэтому данная тема рассматривается во многих статьях и публикациях [2; 3].

Целью данной статьи является проведение анализа закупочной деятельности и разработка путей ее совершенствования в ЗАО «Ростдонпечать».

Ростовское на Дону закрытое акционерное общество по распространению печати «Ростдонпечать» – это крупнейшая сеть розничного распространения печатных изданий в России, созданное путем преобразования Ростовского городского агентства «Союзпечать», которое было основано в феврале 1946 года [4].

ЗАО «Ростдонпечать» была сформирована как крупнейшая в Ростове и Ростовской области региональная сеть розничного распространения печати. В настоящее время розничная сеть насчитывает около 400 киосков в Ростове и Ростовской области, в т.ч. в Ростове на Дону –120.

ЗАО «Ростдонпечать» предлагает своим клиентам максимально широкий спектр услуг в сфере подписки, в том числе корпоративную подписку по Ростову на Дону для юридических лиц, услуги розничного распространения, маркетинга и рекламы, логистики, и экспедирования. Обладая мощным потенциалом, в настоящее время ЗАО «Ростдонпечать» является единственным предприятием на ростовском рынке распространения печати, которое предлагает полный комплекс услуг для издателей, уникальный как по широте предлагаемых возможностей, так и по масштабу территориального охвата.

Основными видами деятельности общества являются распространение газетно-журнальной продукции и сопутствующих товаров.

После входа в состав холдинга «Роспечать» договора на поставку газетно-журнальной продукции крупных издательств страны заключается в главном отделении «Роспечати», находящимся в Москве. ЗАО «Ростдонпечать» заключает договора только с печатными изданиями Ростова-на-Дону и Ростовской области, а так же с теми крупными изданиями, филиалы которых находятся в Ростове-на-Дону. Таких изданий насчитывается около110.

Договора с поставщиками сопутствующих товаров заключаются напрямую с ЗАО «Ростдонпечать». Это, как правило, канцелярия, лотерейные билеты, продукты питания, книги, игрушки и т.д. Таких поставщиков на данный момент насчитывается около 60.

Практически вся система закупок отлажена, производится анализ потребительского спроса, анализ запасов на складе и уже исходя из полученных данных формируется заявка на товары. Все поставки выполняются точно в сроки, указанные в договоре.

Так же регулярно поступают новые предложения о сотрудничестве. Эти предложения внимательно изучаются и сравниваются с уже имеющимися поставщиками, после чего принимается решение от сотрудничестве, если предлагаемые условия более выгодны, либо об отказе.

Ниже в таблице 1 представлен анализ деятельности ЗАО «Ростдонпечать» за период с 2013 по 2015 гг., который свидетельствует о положительной динамике по

основным показателям, в то же время наблюдается некоторое увеличение абсолютной суммы товарного запаса на складе (+47 тыс. руб.) и относительной суммы неликвидных товаров (+0,6 %).

Таблица 1. Анализ показателей ЗАО «Ростдонпечать» в 2013-2015 гг.

Параметры анализа	2013г.	2014г.	2015г.	Отклонение 2015г. к 2013г.
Выполнение плана закупок, %	102,1	103,4	105,1	+2,0
Относительная прибыль от продаж закупленного товара, %	32,4	37,3	40,1	+7,7
Абсолютная сумма дебиторской задолженности поставщикам, тыс. руб.	12,7	7,6	7,1	- 5,6
Относительная сумма дебиторской задолженности поставщикам по сравнению с общей суммой закупок, %	4,3	2,1	1,8	-2,5
Абсолютная сумма товарного запаса на складе, тыс. руб.	1288	1322	1335	+47,0
Относительная сумма неликвидов по отношению к общей сумме, %	9,2	9,4	9,8	+0,6

Выявленные отклонения являются результатом негативных процессов, которые имеют место в организации и обусловлены наличием некоторых проблем. Из всей совокупности таких проблем можно выделить две основные:

1) несоответствие фактически поставленного товара заказанному по количеству и ассортименту;

2) образование неходовых и залежалых товаров

Проблема несоответствия фактически поставленного товара заказанному является достаточно серьезной, так как негативно влияет на степень удовлетворенности спроса покупателей, а также репутацию организации ЗАО «Ростдонпечать», что может привести к потере части покупателей.

Второй проблемой является залеживание товаров на складе, и вследствие ограничения сроков годности может привести к переводу их в статус неликвидных, что тоже является недопустимым. А так как у газетно-журнальной продукции окончание срока реализации приводит к необходимости списания оставшейся части не реализованной продукции, то это означает, соответственно, и потерю части прибыли.

Для того чтобы устранить подобные проблемы, необходимо проанализировать закупочную деятельность ЗАО «Ростдонпечать» и разработать ряд мер по ее усовершенствованию.

В целях улучшения данной ситуации целесообразно, на наш взгляд, выполнить следующие мероприятия:

1. Разработать критерии отбора поставщиков;
2. Пересмотреть договора с поставщиками, в т.ч. условия возврата товаров;
3. Оптимизировать поставку товаров в розничную сеть путём рационального распределения товаров по киоскам.

Литература

1. Федеральный закон от 18 июля 2011 г. N 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц».

2. Лаврова, О.В. Стратегия закупочной и распределительной логистики. Учебное пособие. - Саратов, 2008.

3. Сергеев, В.И. Менеджмент в бизнес-логистике. - М.: Информационно издательский дом «Филинъ», 2007.

4. Официальный сайт агентства «Роспечать» http://www.rosp.ru/about/region/12/

Т.Ю. Салютина, А.Д. Кузовков

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ И ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО И ЭКСПЕРТНОГО МЕТОДОВ

Московский технический университет связи и информатики, г. Москва, Россия

Ключевые слова: Информационное общество, инфокоммуникационные технологии, последствия применения ИКТ, социальный и экономический эффекты, интегральный показатель, экспертный метод.

Аннотация: Развитие инфокоммуникаций и применение ИКТ во всех сферах жизнедеятельности оказывает кардинальное влияние на экономику и социум. Для измерения многопараметрического воздействия информатизации на экономическую деятельности и социальную жизнь людей предлагается учитывать как положительные, так и отрицательные ее последствия и разделять экономический и социальный эффекты. Сущность предлагаемого подхода состоит в получении количественной оценки частных показателей, отражающих наиболее значимые экономические и социальные индикаторы положительных и отрицательных эффектов информатизации, на основе экспертных технологий. Модель интегрального показателя эффективности развития инфокоммуникаций и формирования информационного общества рассчитывается на основе средней арифметической взвешенной на основе баллов в абсолютном измерении или нормализованных величин.

T. Y. Salutina, A.D. Kuzovkov

COMPLEX ESTIMATION OF DEVELOPMENT OF TELECOMMUNICATIONS AND INFORMATION SOCIETY BASED ON INTEGRATED AND EXPERT METHODS

Moscow technical University of communications and Informatics, Moscow, Russia

Keywords: Information society, information and communication technologies, the impact of ICT use, social and economic effects, integral index, expert method.

Abstract: the Development of telecommunications and ICTs in all spheres of life has a dramatic impact on the economy and society. For multiparametric measurement of the impact of Informatization on economic activity and social life, people are encouraged to consider both positive and negative consequences and to share the economic and social effects. The essence of the proposed approach is to obtain quantitative assessments of particular indicators, reflecting the most important economic and social indicators of positive and negative effects of Informatization based on expert technologies. The model of the integral indicator of efficiency of development of telecommunications and information society is calculated based on the arithmetic mean weighted based on scores in absolute terms or normalized values.

В современных условиях социально-экономического мирового развития процессы информатизации и построения информационного общества являются важнейшими направлениями обеспечения экономического роста государств и гармонизации социальных отношений. Процесс информатизации представляет собой динамично и

структурно развивающийся процесс, происходящий во всех секторах экономики и затрагивающий систему управления, производства и потребления товаров и услуг, а также социальной жизни [2, 4]. Происходящие принципиально новые явления в национальных и мировой экономиках, касающиеся процессов информатизации, развития инфокоммуникационной инфраструктуры и внедрения ИКТ в различные области социально-экономической деятельности, нуждаются в разработке соответствующего методического и статистического инструментария.

Развитие инфокоммуникаций затрагивает все аспекты человеческой деятельности и мирового развития, создает новые возможности в производстве и потреблении товаров и услуг и оказывает влияние на экономический рост, социальное развитие, международное разделение труда и другие аспекты развития мировой цивилизации. Существование мирового информационного общества невозможно без развитой инфокоммуникационной инфраструктуры [2, 4].

Измерение масштабов, направлений и интенсивности информатизации общества и применения ИКТ приобретает в последнее время решающее значение для определения стратегии движения к информационному обществу, мониторинга мирового развития и «цифрового разрыва» между странами и регионами. Особенностью статистического наблюдения, оценки и анализа состояния и развития информатизации во всем мире является отсутствие статистической отчетности по большинству показателей.

Переход к информационному обществу на базе интенсивного развития инфокоммуникаций порождает комплексную задачу многопараметрической оценки и прогнозирования не только развития инфокоммуникационной инфраструктуры во взаимосвязи с мировой экономикой, но и предвидение последствий применения ИКТ и Интернет в экономической и социальной жизни всего общества (рис. 1).

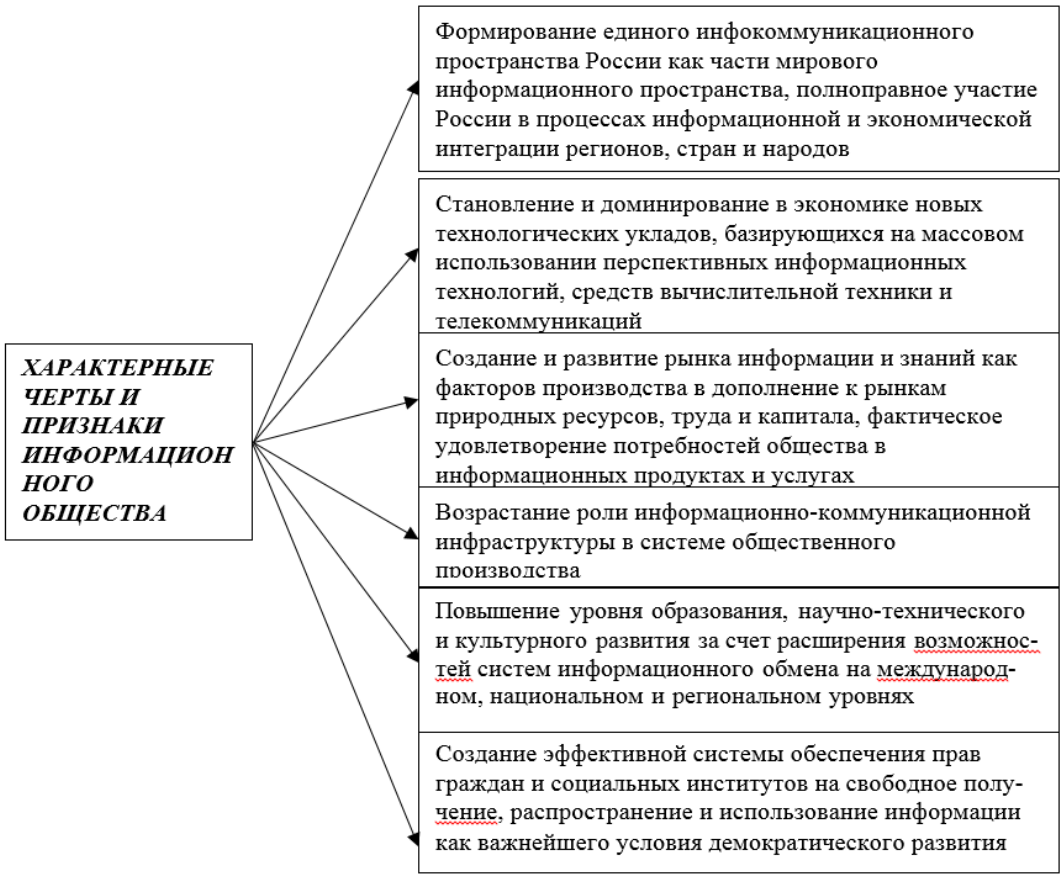


Рисунок 1 – Характерные черты и признаки информационного общества в начале XXI-го века

Раскрытые на рис. 1 характерные черты и признаки информационного общества показывают, что важнейшими показателями изменения образа жизни человека и общества становятся развитая инфокоммуникационная среда, использование ИКТ во всех областях социальной жизни и деятельности, усиление человеческого потенциала на основе информатизации системы образования и повышения квалификации кадров.

Дальнейшая реализация цели повышения качества жизни граждан на основе применения ИКТ выразилась в принятии в 2008 году Стратегии развития информационного общества и в 2014 году государственной программы Российской Федерации «Информационное общество (2011-2020 годы)» [2], в которых создание информационного общества рассматривается как платформа для решения задач более высокого уровня - модернизации экономики и общественных отношений, обеспечения конституционных прав граждан и высвобождения ресурсов для личностного развития. Программа создания информационного общества предусматривает решение шести основных задач, отраженных в подпрограммах (рис. 2).

Рисунок 2 – Задачи государственной программы Российской Федерации «Информационное общество (2011-2020 годы)»

Анализ укрупненной системы международных показателей развития и продвижения стран к информационному обществу указывает на три главных акцента в оценке данных процессов: развитие и прогрессивность инфокоммуникационной инфраструктуры, интенсивность использования сетей связи и ИКТ и готовность к информационному обществу [3]. Дальнейший шаг в развитии показателей движения к информационному обществу состоит в измерении степени использования ИКТ в системе производства, управления, образования и социума, а также степени влияния ИКТ и Интернет на формирование социальной личности в обществе.

С одной стороны, ИКТ запускают структурные преобразования в большинстве секторов экономики и имеют синергетический эффект вследствие дополнительных инициированных нововведений, с другой стороны, процессы информатизации в производстве и социуме имеют не только положительные, но и отрицательные эффекты, к которым относятся информационные преступления, виртуализации личной жизни человека, потеря здоровья и гармоничности личности [5]. Поэтому необходима комплексная оценка эффективности развития инфокоммуникаций с учетом положительных и отрицательных последствий в экономической и социальной сферах на основе интегрально-экспертного подхода.

В условиях бурного развития научно-технического прогресса в сфере инфокоммуникаций, углубления конвергентных процессов относительно технологий, услуг, сетей и бизнеса различных секторов экономики, повышения активности позиций пользователей в восприимчивости новых услуг и технологий происходит

широкомасштабное проявление новых качественных параметров эффективности ИКТ. При высокой значимости экономической оценки эффективности внедрения ИКТ не менее ценными является социальный эффект.

Проведенная нами систематизация факторов, влияющих на экономическую и социальную эффективности развития инфокоммуникаций, применение ИКТ и формирование информационного общества, представленная на рис. 3, указывает на наличие и необходимость модернизации системы измерения эффективности данных процессов в направлении учета как положительного, так и отрицательного эффектов.

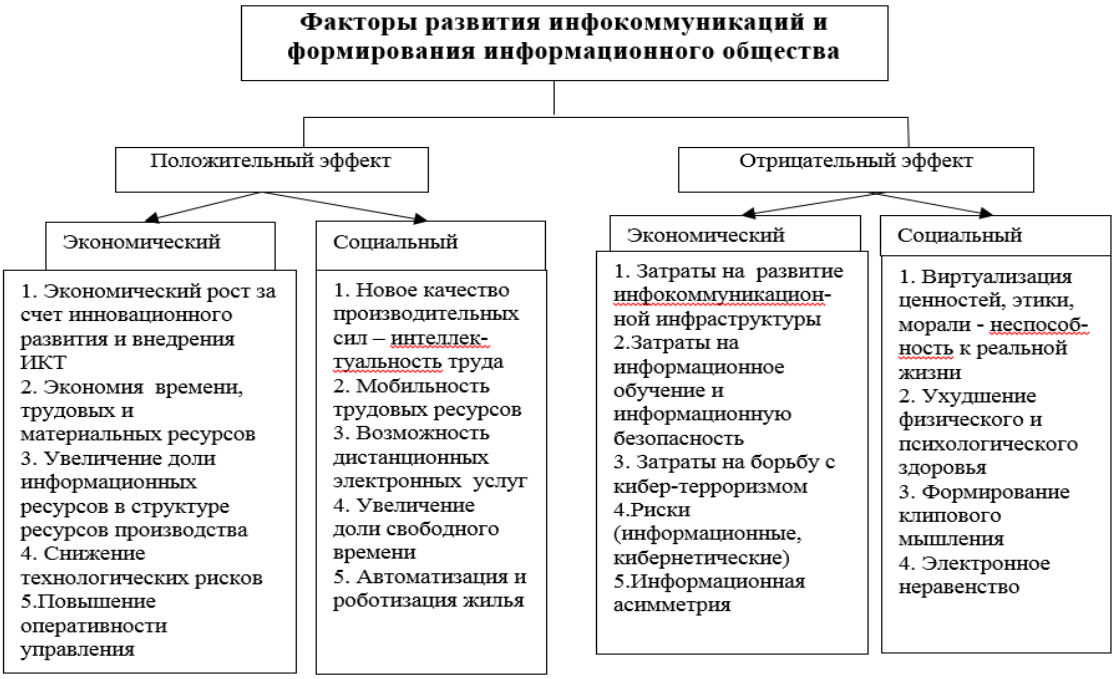


Рисунок 3 – Совокупность факторов развития инфокоммуникаций и формирования информационного общества

Предлагаемый подход к комплексной оценке развития инфокоммуникаций во взаимосвязи с формированием информационного общества основывается на расширительном понимании эффективности как процесса, «приводящего к каким-то результатам» [1, 3]. Повышение эффекта или эффективности системы в результате каких-то действий технического, организационного и экономического характера выражается целой совокупностью показателей улучшения качества товаров, услуг, условий работы; технического, организационного, интеллектуального уровня труда и производства; изменения качества производительных сил, конкурентоспособности и т.д., не имеющих стоимостных измерителей. Эффективность характеризуется множественностью проявлений результатов как положительных, так и отрицательных.

Комплексная система оценки эффективности развития инфокоммуникаций и формирования информационного общества имеет иерархическую систему и включает два блока интегральных оценок, отражающих положительные и отрицательные эффекты применения ИКТ и процессов информатизации (рис. 4). Интегральные результативный и затратный показатели эффективности развития инфокоммуникаций и информационного общества базируются на системе обобщающих и частных показателей экономической и социальной эффективности.

При разработке комплексной системы оценки эффективности развития инфокоммуникаций и формирования информационного общества важное значение имеет выбор ключевых частных показателей эффективности, с одной стороны, отражающих

социально-экономические последствия информатизации, с другой стороны – степень охвата сфер экономической деятельности, социальных групп и территорий потребления инфокоммуникационных технологий и услуг.

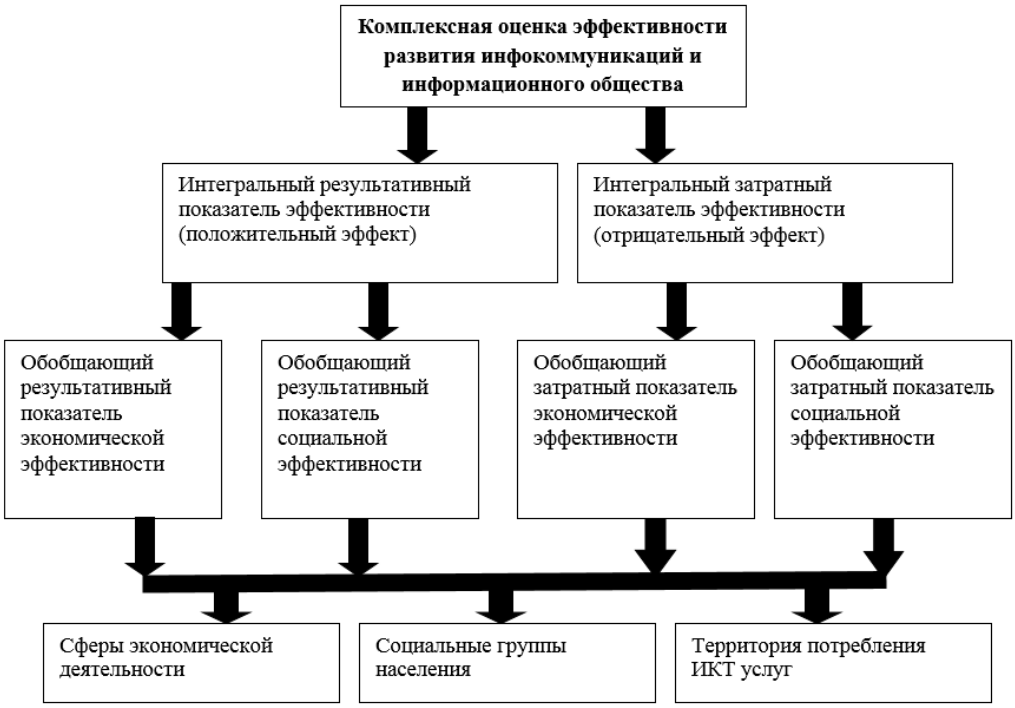


Рисунок 4 - Комплексная система оценки эффективности развития инфокоммуникаций и формирования информационного общества

Формирование модели интегральной оценки эффективности развития инфокоммуникаций и информационного общества с учетом множества влияющих факторов, синергетического эффекта и негативных последствий информатизации основывается на научных подходах к формированию интегральных показателей, отборе наиболее адекватных поставленной задаче методов и разработке методического инструментария обеспечения экспертной оценки эффективности развития инфокоммуникаций и формирования информационного общества [1, 6].

Применение экспертно-квалиметрического подхода, методов исчисления комплексных показателей и технологии экспертного опроса эффективности развития инфокоммуникаций и информационного общества с оценкой значимости обобщающих показателей и целесообразности введения в модель частных показателей с учетом положительных и отрицательных эффектов последствий информатизации и применения ИКТ дают основание для формирования модели интегрального показателя эффективности развития инфокоммуникаций и формирования информационного общества в форме относительного коэффициента эффективности как соотношения интегральных результативных и затратных показателей, взвешенных по весу экономической и социальной компонент эффективности.

Интегральные и обобщающие результативные и затратные показатели эффективности, в свою очередь, могут рассчитываться по результатам экспертного оценивания частных показателей на основе средней арифметической (простой, взвешенной) в абсолютном выражении (в баллах) или расчетных показателей в относительном выражении по методу нормированных отклонений или нормализованных величин. Для подтверждения обоснованности результатов комплексной оценки эффективности развития инфокоммуникаций и информационного общества можно

провести сопоставление с результатами комплексной оценки положительного и отрицательного эффекта по методу расстояний.

Модель интегрального показателя эффективности развития инфокоммуникаций и формирования информационного общества на основе баллов в абсолютном измерении имеет вид:

$$К_{эфф} = \frac{П_{инт.рез.}}{П_{инт.затр.}} = \frac{П_{об.р.эк.} * d_{р.эк.} + П_{об.р.соц.} * d_{р.соц.}}{П_{об.з.эк.} * d_{з.эк.} + П_{об.з.соц.} * d_{з.соц.}}; \quad П_{об} = \sum_{i=1}^{n} П_i * d_i ,$$

где Кэфф – коэффициент эффективности развития ИКиИО (отн.ед.); Пинт.рез , Пинт.затр – результативный и затратный интегральные показатели эффективности развития ИКиИО; Поб.р.эк; Поб.з.эк - обобщающие результативный и затратный показатели экономической эффективности; Поб.р.соц; Поб.з.соц - обобщающие результативный и затратный показатели социальной эффективности; Пi - i –тый частный показатель в разрезе обобщающих показателей; di – значимость i –того частного показателя; m – количество i –тых частных показателей; Пj - j –тый частный показатель в разрезе кластеров исследования; d j – значимость j–того кластера исследования; m – количество j –тых кластеров (виды экономической деятельности – отрасли экономики, социальные группы, территории потребления ИКТ услуг).

Методическое обоснование аппарата комплексной оценки эффективности развития инфокоммуникаций и формирования информационного общества включает четыре важнейшие процедуры:

- обоснование частных показателей развития инфокоммуникаций и формирования информационного общества, отражающих наиболее значимые экономические и социальные индикаторы положительных и отрицательных эффектов информатизации;
- построение моделей интегрального показателя на основе обобщающих показателей, отражающих положительные и отрицательные эффекты информатизации в количественном выражении;
- определение адекватных каждому из частных показателей шкал измерения для получения экспертами однозначного вывода об эффективности развития инфокоммуникаций и формирования информационного общества;
- установление значимости (весомости) частных экономических и социальных показателей, отражающих положительные и отрицательные эффекты информатизации с учетом кластеризации по сферам экономической деятельности, социальным группам и территориям потребления инфокоммуникационных технологий и услуг;
- построение моделей прогнозирования и оценки потенциала развития инфокоммуникаций и формирования информационного общества.

Таким образом, методологическое обоснование процедуры комплексной оценки эффективности развития инфокоммуникаций и формирования информационного общества предполагает не только обоснование показателей эффективности, отражающих экономические и социальные результаты и последствия внедрения ИКТ, методы обработки и представления результатов экспертного оценивания, но и формирование группы экспертов, разработку анкет опроса, их содержания, критериев отбора, шкал оценивания.

Литература

1. Аджемов А.С., Буйдинов Е.В., Кузовков Д.В. Применение экспертно-квалиметрического метода для обоснования выбора эффективных инноваций в спутниковой связи // Электросвязь, 2015, № 1. – С. 27-30

2. Государственная программа «Информационное общество (2011-2020 годы)», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 года № 313 (предыдущая редакция утверждена 20.10.2010 г. № 1815-р)

3. Измерение информационного общества (резюме на русск. яз.). International Telecommunication Union. Plase des Nations. CH-1211. – Geneva, Switzerland, 2013. – 30 с.

4. Кузовкова Т.А., Володина Е.Е., Кухаренко Е.Г. Экономика отрасли инфокоммуникаций. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2014. – 190 с.

5. Салютина Т.Ю., Кузовков А.Д. Международные и российские подходы к формированию показателей развития информационного общества. - Труды конференции МАИ «Телекоммуникационные и вычислительные системы». - М.: Информпресс-94, 2015. – с. 205-206

6. Литвак Б.Г. Экспертные технологии в управлении: Учебное пособие. – М.: Дело, 2004. – 400 с.

В.Р. Саркисьянц, Я.Д. Недодаев

К ВОПРОСУ О КОММУНИКАЦИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: профессиональная коммуникация, язык, дискурс; текст, когниция, коммуникативный процесс, оптимизация.

В статье рассматривается проблема установления специфики языка профессиональной коммуникации. Обосновываются проблемы профессиональной когниции и коммуникации, производится анализ определений и осуществляется процесс оптимизации понимания терминов профессиональной коммуникации, а также особенности функционирования данных терминов в различных средах и пространствах.

V.R. Sarkisyants, Y.D. Nedodaev

TO THE QUESTION OF THE MATTER IN PROFESSIONAL COMMUNICATION

North Caucasus branch of Moscow Technical University of Communications and Informatics, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: professional communication, language, discourse, text, cognition, communicative process, optimization.

The article is dedicated to the matters of distinguishing features of a professional communication. The matters of the professional communication and cognition are stated. The analysis of the terms of the professional communication is presented alongside the optimization of the given type of communication.

Язык профессиональной коммуникации складывается сегодня на пересечении многих научных дисциплин и направлений. Представляя собой функциональную разновидность национального языка он существует в различных формах и типах, обеспечивая не только общение между специалистами в соответствующей среде в рамках отдельного национального лингвокультурного пространства, но и контакты между специалистами и неспециалистами, а также популяризацию базовых концепций и понятий различных отраслей научного знания. Из этого складывается разнообразие и широта

функций, стратегий и сред, которыми характеризуется в современной информационной парадигме такой феномен как язык профессиональной коммуникации.

Проблемы установления специфики языка профессиональной коммуникации оказываются как в русле общего направлении современных лингвистических исследований в связи с углублением когнитивно-коммуникативной ориентированности изучения языка, так и в рамках междисциплинарных изысканий, базирующихся на новейших достижениях в области теории и практики коммуникации, дальнейшем развитии информационных и компьютерных технологий. Среди них проблемы профессиональной когниции и коммуникации и их оптимизаций; выработка стратегии, совершенствование механизмов аккумуляции трансляции специальных знаний, умений, навыков; выявление и описание концептуальных основ языков для специальных целей, особенности их функционирования в различных средах и пространствах.

Признание того факт что язык, будучи человеческим установлением, не может быть понят и объяснен вне связи с его пользователем, привело к смене традиции лингвистических изысканий, отказу от структуралистских воззрений на изучение «языка в себе и для себя». Механизмы функционирования языковой материи стали анализироваться во взаимодействии с познающей объективную реальность говорящей личностью, являющейся носителем языка.

Субъектное начало дедуктивно допускает разнообразие манифестаций, среди которых как лексикографирование ядерного концепта так и текстово-дискурсивный модус. Это связано с тем, что говорящая личность будучи, носителем языка обладает определенной «базой знаний», пресуппозициями. Их объем зависит от личностных характеристик говорящего, потенциально неограниченным набором когнитивных стратегий оперирования знанием.

Изучение пресуппозиций связано с выявлением причин и условий адекватности передачи смысла и его восприятия. Это, прежде всего, связано с тем, что пресуппозиция воплощает в себе тезаурус коммуникантов, который должен рассматриваться как часть культурной и научной компетентности коммуникантов при равной языковой компетентности. В пресуппозиции адресанта обобщен опыт каждой сферы общения, представлена роль типичного адресанта в связи с его социальными признаками.

В момент вступления в коммуникативные процессы в когнитивном сознании говорящей личности актуализируются, прежде всего, пресуппозиции о стратегии воздействия на адресата.

В широком смысле под стратегией они понимают некую общую инструкцию для каждой конкретной ситуации интерпретации. Используемые при понимании текста стратегии в большинстве случаев не являются заранее запрограммированными. Следует отметить их гибкость, зависимость от когнитивных структур данного говорящего (знания, установки, планы, намерения). С помощью стратегий производится быстрое и эффективное прогнозирование наиболее вероятного значения воспринимаемых языковых событий.

В дискурсном взаимодействии одна говорящая личность обращается к другой. При этом дискурс становится значащим посредником, в котором эта личность реализуется. В свою очередь способ подобной реализации весьма существенно зависит от исходной оценки собеседника, определяющей всю стратегию межличностного диалогического общения. В самом деле, весьма существенно - рассматривается собеседник в качестве противника, препятствующего достижению преследуемых целей, или же он воспринимается как сотрудник, обеспечивающий максимальную эффективность осуществляемых действий. В последнем случае собеседник может представлять собой некий вариант возможных будущих коммуникантов, отличающихся, тем не менее, от настоящих коммуникантов. Различия подобного рода обязательно проявляются в языке, создавая многоуровневый и весьма разветвленный комплекс ожиданий, запретов, инструкций, команд, запросов. Осознание взаимоотношений между фоном и локально-

индивидуальными формами коммуникативных актов, в которых эти команды и запреты реализуются, выражая особенности позиций каждого участника общения, должно способствовать оптимизации диалогического взаимодействия.

Каждый участник коммуникативного процесса применяет знаки в качестве средства выражения своего отношения к происходящим событиям, постольку любая из вступающих во взаимодействие говорящих личностей может воспринимать собственную позицию в качестве «центральной», ранжируя своих собеседников по отношению к себе в соответствии со своими оценками и предпочтениями В результате у различных участников коммуникации, оформляются существенно отличающиеся представления о происходящем и возникают существенно несовпадающие оценки своей роли в реализованной действительности.

У собеседников формируется свой набор желаний, представлений о цели и способах ее достижения, образов ожидаемых результатов, а также оценок реально достигнутого. Подобные наборы выступают в виде комплекса, который регулирует коммуникативные процессы, в частности в рамках профессиональной коммуникации и взаимодействия.

М.И. Сущенко, И.В. Головина, П.П. Беленький

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ И ГИА В УСЛОВИЯХ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОГО ОБУЧЕНИЯ И КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: экзамен, зачет, модульно-рейтинговая система, процессный подход, компетентностная парадигма.

В статье рассмотрены результативность и актуальность таких форм итогового контроля по дисциплине, как зачет и экзамен, в рамках компетентностной парадигмы образования, процессного подхода и использовании модульно-рейтинговой системы контроля образовательного процесса. Описана необходимость контроля достижения студентами компетенций на междисциплинарном уровне.

M.I. Sushchenko, I.V. Golovina, P.P. Belenkiy

INTERMEDIATE CONTROL AND STATE FINAL EXAMINATION IN THE CONDITIONS OF MODULE-RATING EDUCATIONALSYSTEM AND COMPETENCE-BASED APPROACH

North Caucasus branch of Moscow Technical University of Communications and Informatics, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: exams, test, module-rating system, process approach, competence paradigm.

The article discusses the effectiveness and relevance such forms of final control on discipline as tests and exams, the system competence paradigm of education, the process

approach and using module-rating of the educational process control system. The need for monitoring of student's competencies achievements on an interdisciplinary level is described.

Качество высшего образования находится в сфере постоянного внимания руководства страны, и это объяснимо. Количество граждан с высшим образованием на душу населения и место России в мире по этому показателю не находятся в гармонической связи с качеством жизни в нашей стране, что само по себе свидетельствует о пробелах в отрасли. Известно, что по первому показателю мы в начале рейтинга, а по второму где-то в пятом десятке.

В течение продолжительного времени занимаясь проблемой качества, будучи приверженцами модели семейства ИСО 9000, мы нередко встречаем утверждения, что эта модель не применима к образованию вообще и к высшему в частности. Согласимся с тем, что если это и справедливо, то только в части, касающейся взаимоотношений с поставщиками в свете почти повсеместного признания полезности ЕГЭ. Актуальность применения остальных принципов представляется вне сомнений.

В частности, остановимся на реализации модульно-рейтинговой технологии как отражении процессного подхода, а конкретнее, на особенностях итогового контроля освоения дисциплины [5].

Действительно, за последние годы в сфере высшего образования накоплен большой опыт использования модульно-рейтинговой системы (МРС). Вместе с тем интерес к этой теме не угасает, вновь и вновь появляются публикации, авторы которых пытаются осмыслить не только конкретные практические вопросы, связанные с использованием МРС, но и более общие проблемы, касающиеся организации учебного процесса в целом[1,2].

Что стоит за непреходящей актуальностью темы МРС? Представляется, что, несмотря на накопленный высшей школой разнообразный опыт, далеко не все проблемы реализации МРС нашли адекватное решение. Одной из таких нерешенных проблем является отсутствие понимания места и роли зачетов и экзаменов в условиях, когда благодаря МРС реализован процессный подход к организации обучения в вузе. Более того, традиционная система контроля, предусматривающая сдачу итоговых зачетов и экзаменов по дисциплине, явно не соответствует всем инновациям, появившимся в высшей школе со времен присоединения к Болонскому процессу.

Сохранение в неизменном виде зачетов и экзаменов как средства контроля - это, по сути, институциональная ловушка, проявление описанного Д. Нортом эффекта блокировки, выражающегося в устойчивом функционировании неэффективных норм и правил на фоне появления лучших альтернатив.

В чем неэффективность зачета и экзамена, проводимых в традиционных формах, как формального испытания, завершающего установленный период обучения на фоне не вызывающей сомнения полезности компетентностной парадигмы?

Успешная сдача студентом зачета или экзамена по конкретной дисциплине отнюдь не свидетельствует о степени сформированности у него требуемой компетенции уже потому, что одну и ту же компетенцию, как правило, формируют несколько дисциплин. Фиксируемые на зачетах и экзаменах результаты обучения в лучшем случае могут представлять собой лишь этап, ступень в формировании соответствующей компетенции. Вообще же о сформированности компетенции можно говорить лишь в итоге освоения если и не всей образовательной программы, то существенной ее части, но не отдельной дисциплины.

Следует также учитывать, что увязка конкретной дисциплины с необходимыми компетенциями несет в себе немало субъективного, так как во многом зависит от преподавателя, его понимания и умения использовать учебный материал для формирования данной компетенции.

Нерешенной проблемой остается налаживание междисциплинарных связей, абсолютно необходимых в рамках компетентностной парадигмы обучения. Без согласованной деятельности преподавателей, обеспечивающих средствами разных дисциплин формирование конкретной компетенции, требуемые результаты освоения образовательной программы едва ли будут достигнуты.

Наконец, проведение экзамена в его традиционной форме, по завершении изучения дисциплины, не соответствует идеологии и логике модульно-рейтингового обучения, в основе которого лежит процессный подход.

Модульно-рейтинговая система ориентирована на поэтапную, систематическую работу студента в течение семестра, с поэтапным контролем и своевременным проведением коррекции и корректирующих действий с тем, чтобы на выходе, т.е. по окончании изучения дисциплины, студент обладал необходимыми знаниями и умениями. Эффективная организация поэтапного контроля вполне и однозначно может заменить зачет или экзамен в его существующем виде. Объектом контроля должен быть ход процесса, а не его результат. Несостоятельность экзамена как средства контроля проявляется и в том, что, хотя экзаменатор задает дополнительные вопросы, объем контролируемых знаний все же невелик, поскольку должен ограничиваться содержанием экзаменационного билета.

Сохранение традиционных зачетов и экзаменов привело к своеобразному «раздвоению» целей обучения: с одной стороны, целью является освоение дисциплины, что можно проверить с помощью зачета и экзамена, с другой стороны, цель заключается в формировании компетенций, что обычным экзаменом проверить невозможно. Подобный дуализм абсолютно неуместен в современной высшей школе, поскольку корреляция между успешной сдачей зачета и экзамена и готовностью применить полученные знания в будущей профессиональной деятельности далеко не очевидна.

В современной вузовской практике предпринимаются попытки как-то увязать модульно-рейтинговую систему с дисциплинарными экзаменами, когда определенное количество баллов, набранных в результате рубежного контроля, служит допуском к экзамену. Но и в этом случае экзамен выглядит искусственным дополнением, надстройкой над структурированным процессом обучения, обеспеченным систематическими рубежными контрольными процедурами.

Несмотря на аргументы, выдвинутые против традиционных зачетов и экзаменов как средств контроля освоения отдельных дисциплин, авторы не только не отвергают идею итогового контроля формирования предусмотренных ФГОС ВО компетенций, но являются ее последовательными сторонниками. Безусловно, выполнение и защита ВКР свидетельствует о способности выпускника применять теоретические знания и о его готовности к началу собственной профессиональной деятельности. И, тем не менее, мы считаем, что исключив дисциплинарные зачеты и экзамены, целесообразно дополнить ГИА государственными экзаменами по группам компетенций, а именно: общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных. Причем, проверять степень сформированности общекультурных и общепрофессиональных компетенций можно, не дожидаясь заключительного этапа процесса обучения. Проведение такого компетентностного контроля может осуществляться в форме выполнения комплексных заданий, сформулированных в виде кейсов, моделирующих ситуации из будущей профессиональной деятельности выпускников и ориентированных на решение профессиональных задач.

Исследователи в области компетентностного подхода в образовании (И.А. Зимняя, А.Г. Каспржак, А.В. Хуторской, М.А. Чошанов, С.Е. Шишов, Б.Д. Эльконин и др.) отмечают, что отличие компетентного специалиста от квалифицированного в том, что первый не только обладает определенным уровнем знаний, умений, навыков, но способен реализовать и реализует их в профессиональной деятельности [4].

Компетенции, заданные в ФГОС ВО по направлениям подготовки, реализуемым в СКФ МТУСИ, определены дескрипторами в соответствии с направлением подготовки: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника – «способность»; 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» – «способность», «готовность», «умение», «навык»; 38.03.02 «Менеджмент» – «способность», «владение», «умение» [3].

Дескрипторы компетенций представляют собой видимые преподавателям и студентам результаты обучения. Каждый дескриптор связан с результатами реализации модулей учебных дисциплин (знаниями, умениями, навыками) модульно-рейтинговой системы.

Паспорта компетенций включают матрицу связей каждой компетенции с дисциплинами образовательной программы с указанием временных периодов проявления каждой компетенции.

Совокупность компетенций выпускника в их смысловой самодостаточности, логической взаимной связи и дополнении одна другой представляют собой компетентностную модель выпускника.

Формирование набора дискретных компетенций у студента не обязательно приводит к автоматическому появлению скоординированной способности выполнить сложную производственную задачу на высоком уровне мастерства (компетентности). Эта способность приобретается, закрепляется и развивается в процессе освоения образовательной программы. Момент перехода на более высокие уровни овладения компетенциями зависит от индивидуальных способностей обучающегося, организации учебного процесса, использования образовательных технологий.

При промежуточной аттестации по отдельным дисциплинам оцениваются фрагменты, отдельные признаки сформированности компетенций; на этапе государственных экзаменов и государственной итоговой аттестации – уровни сформированности общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций в целом. Многоступенчатая оценка компетенций используется для повышения точности и обоснованности аттестационных решений.

При формировании и оценивании уровня сформированности профессиональных компетенций необходимо моделировать производственные ситуации так, чтобы наиболее полно раскрыть мотивационную составляющую студента, так как непроявленная компетенция является скрытой возможностью, потенциалом обучающегося. На этом этапе оценку компетенций должны выполнять не только представители академического сообщества, но и работодатели (Приказ Минобрнауки РФ от 09.02.2016 № 86), а также сам студент. Способность к самооценке – необходимое условие и один из признаков компетентности в данной области.

Подобный подход к организации образовательного процесса, предусматривающий использование модульно-рейтинговой системы и поэтапное проведение аттестационных испытаний, является, по убеждению авторов, основой для формирования необходимых компетенций и успешной профессиональной деятельности выпускников.

Литература:

1. Абрамов Я.Б., Головина И.В., Сущенко М.И. Опыт использования модульно-рейтинговой системы в СКФ МТУСИ Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ООО ИПК "Университет", 2014. - 4014 с., стр. 2805-2809.

2. Беленький П.П., Ефименко В.Н., Сущенко М.И. Модульно-рейтинговая система в формировании компетенций обучающихся в вузе и ее реализация в СКФ МТУСИ. Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. - Ростов-на-Дону.: ПЦ "Университет" СКФ МТУСИ, 2012. - 431 с., стр. 203-207.

3. Беленький П.П., Ефименко В.Н., Сущенко М.И.. Оценка качества обучения в вузе при компетентностном подходе. Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики, часть II. –Ростов-на-Дону.: ПЦ «Университет» СКФ МТУСИ, 2014. – с.100-102 (388с.)

4. Мединцева И. П. Компетентностный подход в образовании // Педагогическое мастерство: материалы II междунар. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.). — М.: Буки-Веди, 2012.

5. Сущенко М.И., Головина И.В., Абрамов Я.Б. К вопросу о процессном подходе к изучению экономической теории. - Наукоемкие технологии в космических исследованиях Земли. 2012. Т. 4. № 3. С. 28-30.

А.Д.Татранова*, А.Г. Жахиена, Г.Ш. Утешева, Л.Н. Кушнир-Чекалина

ПРОЕКТНЫЙ МЕТОД ОБУЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

Волжский соцально-педогогический колледж*
Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет

Ключевые слова: метод, проект, образование, педагог, образовательный процесс, знание, исследовательский метод

В статье рассматривается актуальность применения проектного метода, его основные цели и этапы организации. Обосновывается актуальность и целесообразность использования метода проектов при обучении студентов, раскрывается содержание этапов учебного проектирования. Основное предназначение метода проектов состоит в предоставлении обучающимися возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач или проблем, требующего интеграции знаний из различных предметных областей.

A.D. Tatranova*, A.G. Zhahiena, G.Sh. Utesheva, L.N. Kushnir-Chekalina

DESIGN METHOD OF TEACHING AS A MEANS OF IMPROVING THE QUALITY OF EDUCATION

Volga sotsalno-pedogogichesky college*
West Kazakhstan Innovation and Technology University

Keywords: method, design, education, teacher, educational process, knowledge, research method

The article discusses the relevance of the application of the project method, its main objectives and stages of organization. Substantiates the relevance and usefulness of project method in teaching students, reveals the contents of the stages of instructional design. The main purpose of the projects is to provide the method of studying the possibility of acquiring self-knowledge in solving practical problems, or problems that require the integration of knowledge from different subject areas.

Получение знаний — теоретических, по сути, и энциклопедических по широте охвата — долгое время считалось главной целью образовательного процесса. Теперь получение знаний становится только средством. Ориентация на знания, присущая

традиционной школе, сменяется компетентностно - ориентированным подходом к образованию. Одной из образовательных технологий, поддерживающих такой подход, является метод проектов.

Сегодня педагоги должны смело идти навстречу новому, т. е. быть способными проектировать взаимодействие с непрестанно и непредсказуемо изменяющимся миром. Жизнь требует, чтобы каждое новое задание, которое дается учащимся, было бы в какой-то степени новым и для обучающих. Проектный подход в значительной мере удовлетворяет такого рода требованиям.

Метод проектов позволяет организовать применение полученных знаний для решения той или иной проблемы - это исследовательский метод. При этом изменяется роль преподавателя. Преподаватель выступает, прежде всего, организатором познавательной деятельности студентов. Его задача – научить студентов учиться самостоятельно.

Метод проектов предполагает, что на начальном этапе некоторое количество занятий посвящается преподаванию теоретического материала. В течение этого времени обучаемые получают инструмент, при помощи которого они в дальнейшем смогут решить поставленную задачу. В процессе подачи теоретического материала особое внимание уделяется формированию целостного представления о той проблеме, которую студенты смогут решить, используя полученные знания.

Главное и самое трудное — это поставить вопрос, ответ на который побудил бы обучающихся провести небольшое исследование. По ходу работы студенты могут использовать компьютер как инструмент поисковой и оформительской работы. Первично все же не использование компьютера на занятиях, а пробуждение мыслительной, исследовательской деятельности студентов [1].

Метод проектов – исследовательский метод, в основе которого лежит выдвижение гипотез, их анализ, критика, мысленные, а также внешне-модельные эксперименты по проверке гипотез, синтез окончательных выводов

Таким образом, в основе метода проектов лежит смотивированное проблемой самостоятельное исследование (мини- или макро-), результат которого личностно значим для «исследователя».

Пусть то, что студенты открывают или создают по мере разработки своих проектов есть лишь упрощенное повторение созданного "большой наукой" - суть в том, что они открывают субъективно новые факты и строят новые понятия, а не получают их готовыми от преподавателя или из учебников. То, к чему студенты приходят в результате наблюдения, поисков, размышления и споров, заранее никем не рассказано, не показано, не объяснено. Студенты не подозревали ранее о существовании такого рода вещей, не замечали их вокруг себя, а если и замечали, то никогда о них специально не задумывались. Главное и, пожалуй, самое трудное — это постановка вопроса, ответ на который побудил бы учащихся провести маленькое исследование. Порождать гипотезы - вещь очень нелегкая и непростая, еще сложнее - синтезировать окончательные результаты [2].

Метод проектов предполагает следующие этапы:

I этап - МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ:

- выбор и осмысление предмета исследования (рассмотрения);
- формулирование темы проекта (желательна необычная формулировка);
- формулирование проблемных вопросов;
- осмысление и первичное формулирование целей и задач проекта;
- первичное определение логики изложения и структуры проекта;

Общая тема проектов сообщается студентам в самом начале учебного года (в начале изучения темы, конкретно по какой-либо дисциплине).

II этап - СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ:

- поиск и подбор материала по выбранной теме;

- подготовка «Домашней страницы» – Карты презентации;

- домашним заданием для студентов является поиск и подбор материала по теме проекта, выполнение практических упражнений, решение задач;

- по ходу работы всегда возникает потребность в дополнительной информации, которую обучающиеся могут получить самостоятельно из книг, Интернета, от преподавателя, от других специалистов в данной области или из иных источников;

III этап - РЕФЛЕКСИВНЫЙ:

- окончательная формулировка целей и задач проекта;

- корректировка логики изложения и структуры проекта;

- формулирование выводов в соответствии с целью и задачами проекта;

IV этап - ТЕХНИЧЕСКИЙ:

- графическая часть (создание, подбор, сканирование иллюстраций);

- подготовка слайда «Домашней страницы» – Карты презентации;

- текстовая часть (набор и форматирование текста);

- компоновка страницы, слайда, сайта (оформление);

- работа над презентацией (сайтом, бюллетенем и т.п.);

На занятиях по информационным дисциплинам студенты осваивают ту или иную технологию (изучаются презентации, язык конструирования и разметки документов HTML, язык подготовки сценариев JavaScript [3].

V этап - ЗАЩИТА ПРОЕКТА.

Оформление и защита проектов позволяет определить степень овладения обучающимися изучаемого материала. Это возможность рефлексии, самооценки собственных результатов. Защита проектов происходит на научно-практической конференции в рамках тематической недели.

При этом оценивается:

содержание проекта: актуальность, авторские выводы, авторские находки, техническое исполнение;

защита: умение представить свою работу, умение ответить на вопросы оппонентов, умение отстаивать свою точку зрения, умение держаться на сцене и говорить.

Метод проектов – достоинства и недостатки.

Недостатки метода могут обуславливаться спецификой определенного предмета, в рамках которого он применяется:

- проблематичность организации мотивации;

- проблематичность организации экспериментальных условий;

- недостатками общего характера могут являться:

- неподготовленность педагога к использованию данного метода в своей профессиональной практике;

- ограниченность времени, отведенного на объяснение материала, в планировании предмета (временные рамки);

- техническая неоснащенность.

Достоинства и преимущества метода проектов:

- при использовании метода проектов в обучении:

- происходит индивидуализация образования;

- учащиеся в нем обсуждают решение проблем реальной жизни;

- учащиеся вынуждены постоянно искать и анализировать информацию, четко излагать свои мысли;

- интенсивное использование компьютеров как инструментов в работе;

- сочетание индивидуальной и групповой деятельности в работе;

- изменение роли учителя и учащегося в процессе обучения;

- осуществление межпредметных связей.

Достоинства, недостатки, проблемы и преимущества применения метода проектов в преподавании естественно-технических дисциплин.

Проблемы и недостатки:

- проблемность организации мотивации исследования, в виду того, что объекты исследования – не материальны (формулы, доказательства, теоремы, математические факты), их нельзя «потрогать, пронаблюдать, изменить условия»;
- проблемность организации наглядного эксперимента (в большинстве случаев возможен теоретический эксперимент, приводящий к какому-либо противоречию на практике);
- проблемность адаптации специфических условий метода проекта для естественно-технических дисциплин;
- нежелание, боязнь или неподготовленность учителей к продуктивному использованию метода проектов в обучении естественно-технических дисциплин.

Достоинства и преимущества использования метода проектов в обучении естественно-технических дисциплин:

- все вышеперечисленные достоинства метода проектов (индивидуализация, формирование умения поиска нужной информации, умение работать в группе и др.);
- при успешной организации мотивации гарантируется высокий интерес, как к изучаемой проблеме, так и к самому предмету;
- при организации правильной логики исследования, полученный результат («открытие») является в высшей степени осознанным, понятым и усвоенным;
- воспитывается чувство обоснованности материала, его систематизированности, практической и теоретической значимости [4].

При применении проектного подхода в обучении следует избегать:

- упрощения и банальной трактовки проекта в качестве некоего алгоритма, автоматически ведущего к развитию творческой личности;
- догматизма, который может проявиться в том, что метод проектов будет рассматриваться в качестве единственного средства обучения, что неверно;
- узкого «технологоцентризма», который не учитывает необходимости проведения междисциплинарных проектов;
- преувеличенного оптимизма, учитывающего исключительно новые позитивные возможности, открываемые методом проектов, так как в этом случае существует опасность снижения чувства ответственности перед другими.

Необходимо в учебном заведении создавать электронную библиотеку проектов. Обучающиеся испытывают удовольствие, удовлетворение от результатов своего труда, который могут использовать все обучаемые для изучения. Чем выше востребованность результатов труда, тем с большим старанием и ответственностью работают студенты. Проектный метод демонстрирует высокую эффективность, мотивированность обучения, снижение перегрузки и повышение творческого потенциала студентов.

Литература

1. Ануфриева О. И. Использование проектных технологий как фактор повышения качества среднего профессионального образования // Среднее профессиональное образование. - 2012. - № 3. - С. 3-6.

2. Дорджиева Л. А. Метод проектов как средство формирования познавательной самостоятельности студентов колледжа/ Волгогр. гос. пед. ун-т. - Волгоград, 2006.

3. Правдина М.В. Интеграция общетехнической и иноязычной подготовки как средство формирования инженерной культуры студентов технического вуза - Н. Новгород, 2006.

4. Черных В.В. Метод проектов в обучении иностранному языку студентов вузов юридических специальностей: на материале немецкого языка/ Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина. -Тамбов, 2003.

Н.В. Фадеева

ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В СВЯЗИ С ПЕРЕХОДОМ НА НОВЫЕ СТАНДАРТЫ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, компетентностная парадигма, качество образовательного процесса, рамочный характер стандарта, практикоориентированный подход.

Аннотация: В статье рассмотрены актуальные проблемы высшей школы, связанные с реализацией федеральных государственных стандартов высшего образования, и предложены первоначальные задачи, которые направлены на их решение. Описана необходимость введения нового поколения стандартов, которые должны исправить отмеченные недостатки предыдущих поколений стандартов, сформировать практикоориентированный подход к процессу обучения.

N.V. Fadeeva

PROBLEMS OF ADAPTATION OF THE HIGHER EDUCATION CONNECTED WITH THE TRANSITION TO THE NEW EDUCATIONAL STANDARDS

North Caucasus branch of Moscow Technical University of Communications and Informatics, Rostov-on-Don, Russia

Key words: federal educational standard, competence paradigm, quality of an educational process, standard mainframe, practice-oriented approach.

Annotation: The article is dedicated to the analysis of high school urgent problems in application of federal educational standards, there primary tasks are proposed which are to correct the abovementioned disadvantages of the previous generations of the standards and are also to form practice-oriented approach of the educational process.

Образование и наука – это отрасли, которые нуждаются в постоянном обновлении. Сегодня они в России претерпевают сложные преобразования. При проведении реформ важно, с одной стороны, сохранить лучшие традиции и достигнутые результаты, с другой – интегрироваться в мировое сообщество, добиваясь первенства в перспективных направлениях.

Введение в действие «Закона об образовании в Российской Федерации» № 273 ФЗ от 29.12.2012г. обусловило необходимость внесения изменений в действующие ФГОС ВПО и разработку и внедрение новой редакции стандартов, так называемых, ФГОС ВО.

Во ФГОС ВО сохранен акцент на компетентностную форму представления результатов освоения программ, расширены права образовательных организаций в формировании структуры образовательных программ. Сделан определенный шаг по систематизации, укрупнению и унификации компетенций выпускников (общекультурных и общепрофессиональных) по областям образования. Требования ФГОС ВО к структуре образовательных программ носят исключительно рамочный характер и включают три крупных блока: Дисциплины (модули), Практики и Государственная итоговая аттестация. При этом дисциплины (модули) и практики, относящиеся к базовой части программы и

являющиеся обязательными вне зависимости от ее направленности, определяются образовательной организацией самостоятельно.

В целях повышения государственной гарантии уровня и качества образования в ФГОС ВО были детализированы требования к условиям реализации образовательных программ, включая требования к кадровому, учебно-методическому, финансовому обеспечению и т.п.

Но по ряду позиций новая редакция стандарта сохранила присущие предыдущей версии недостатки:

- «привязка» стандарта к направлениям подготовки, обусловила их весьма существенное количество;
- сохранилась нечеткость формулировок и количественная избыточность результатов освоения программы (компетенций выпускников), их число в разных стандартах изменяется от 26 до 76;
- связь заявленных результатов освоения программ с предполагаемыми областями, объектами и задачами профессиональной деятельности выпускников весьма условна;
- описательная часть областей объектов, задач и видов профессиональной деятельности часто излишне детализирована, содержит смысловые и текстуальные повторы, не всегда отражает специфику профессиональной деятельности.
- Раздел ФГОС ВО, посвященный оценке качества освоения образовательных программ, носит слишком общий, абстрактный характер;

Особняком стоит еще одна проблема, весьма трудная и затратная в решении: условия для обучения инвалидов.

Для того, чтобы попытаться устранить данные проблемы необходимо решить первостепенные задачи:

1. Необходимо создать нормативно-правовую базу, строго регламентирующую действие стандартов, которая должна быть направлена на пояснение новых понятий и их реализацию (например: сетевая форма обучения, элективные дисциплины и т.д.). Перекладывание ответственности на вузы в толковании и реализации многих понятий стандарта, на практике оборачивается строгими санкциями со стороны контролирующих органов, в т.ч. Рособрнадзора;

2. Необходимо посредством законодательства строго закрепить регламент действия стандартов. Если обучающийся поступает на направление подготовки (специальность), действующего в рамках определенного стандарта, то и завершить обучение он должен в соответствии с данным стандартом;

3. Запретить введение промежуточных стандартов, тем более во время учебного процесса;

4. Сохранить рамочный характер. Введенные в ФГОС ВО ограничения должны быть заменены нижним порогом «не менее…», либо процентным соотношением трудоемкостей отдельных блоков программы. Процентное соотношение дает возможность вводить, в случае необходимости, иные общие трудоемкости освоения программ высшего образования.

5. Доступность образования для людей с ограниченными возможностями здоровья не должна быть исключительно обязанностью вуза. Эта работа должна быть проделана совместно с федеральными органами исполнительной власти регионов, органами местного самоуправления и Всероссийским обществом инвалидов.

Переход к новому поколению стандартов должен исправить отмеченные недостатки предыдущих поколений стандартов, сохранив вместе с тем складывающуюся систему стандартизации высшего образования в части компетентностной формулировки результатов освоения программ, рамочного характера стандарта, расширения свободы действий образовательной организации, требований к обеспечению качества и ряде других положений. Стандарты нового поколения должны сформировать более практикоориентированный подход к процессу обучения, что позволит национальной

системе образования быть направленной на удовлетворение потребности работодателей в высококвалифицированных кадрах и развитие научно-технологического потенциала российских регионов.

Литература

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. от 31.12.2014 г.);

2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования.

***В.В. Федотов, *Д.О. Осадчий, Н.А. Пасенко**

ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОЙ ПОДДЕРЖКИ И ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА АППАРАТУРЫ СВЯЗИ

*ПАО «Ростелеком»;
Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: бизнес процессы, аналитическая система, производство, телекоммуникации

Для эффективности организационно-технологического проектирования и производства в современных динамичных условиях назрела необходимость применения математических методов выбора оптимальных решений. В будущем внедрение системы поддержки принятия решений и систем управления производством на российском и зарубежном рынках покажет, что во многих случаях на основе входных, выходных данных и в процессе работы с системами необходимо принимать решения, заключающиеся в выборе лучшей из нескольких возможных альтернатив.

***V.V. Fedotov, *D.O. Osadchiy, N.A. Pasenko**

APPLICATION OF ANALYTICAL AND INFORMATION DECISION SUPPORT SYSTEMS FOR CONTINUOUS SUPPORT AND OPTIMIZATION OF THE PROCESS OF PRODUCTION OF COMMUNICATIONS EQUIPMENT

*PJSC "Rostelecom";
North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: business processes, analysis system, manufacturing, telecommunications

For the efficiency of organizational and technological design and production in a changing world the necessity of use of mathematical methods of choosing optimum solutions. In the future implementation of the system of decision support and production management systems for the Russian and foreign markets will show that in many cases, based on the input, output, and in the process of working with the systems necessary to make decisions, which consists in choosing the best of several possible alternatives.

Жесткие условия конкуренции и постоянно меняющаяся экономическая ситуация существенно повысили цену и роль оптимально выбранного решения на всех этапах процесса производства и управления производством. Внедрение в процессы проектирования и производства информационно-аналитических систем с анализом бизнес -аспектов, позволяющих прогнозировать изменения в производстве и бизнесе, дают целостную картину развития предприятия, как минимум по четырем направлениям:

- финансовое направление, рассматривающее эффективность производства с точки зрения возврата инвестиций;
- маркетинговое направление, включающее оценку полезности производимых товаров и услуг с точки зрения конечных потребителей;
- организационно-технологическое направление производства, оценивающее внутреннюю операционную эффективность и эффективность его организации;
- направление инноваций и обучения, раскрывающее способность к постоянным улучшениям и восприятию новых идей в производстве.

Информационно-аналитическая система - представляет собой совокупность организационных, технических, программных и информационных средств, объединенных в единую систему с целью сбора, хранения, обработки и выдачи необходимой информации, предназначена для выполнения заданных функций.

Одной из важных составляющих проектирования и построения информационно-аналитической системы с адаптивной, самообучаемой и оптимизирующей СУБД является постоянная необходимость принятия неформальных решений, т.е. выбора некоторой альтернативы из нескольких возможных вариантов. При этом лицу, принимающему решение (ЛПР), приходится опираться или на накопленный опыт (эвристический подход), или формализовать процесс выбора, сводя проблему за счет некоторых допущений к решению задачи оптимизации (в общем случае - многокритериальной). Однако указанные подходы к решению проблемы выбора имеют существенные недостатки. Действительно, эвристический реализация которого на ЭВМ сводится к проблеме построения систем искусственного интеллекта, на современном уровне не может охватить всего разнообразия возникающих при проектировании ситуаций (из-за недостаточности накопленного опыта, сложности идентификации ситуации и ограниченности ресурсов вычислительной техники). С другой стороны, использование метода оптимизации связано:

- с применением не всегда оправданных искусственных допущений для скрытия возникающих неопределенностей,
- со сложностью применяемого математического аппарата, что требует от инженеров математической подготовки достаточно высокого уровня.

Вместе с тем, очевидно, что правильный или неправильный выбор альтернативы, который постоянно приходится делать при проектировании, будет оказывать в той или иной степени влияние на весь процесс реализации проекта. Указанные обстоятельства и подтверждают актуальность разработки систем поддержки принятия решений при автоматизации организационно-технологической подготовки производства.

Также вследствие бурного развития вычислительной техники стал актуальным и вопрос применения информационных технологий для каждого производственного предприятия.

В соответствии с этим предлагается применения информационных автоматизированных систем в промышленном производстве.

Было установлено, что применение данных информационных технологий в производстве реализуется, в основном, на двух направлениях: системы поддержки принятия решений (СППР) и автоматизированные системы управления производством (АСУП).

В настоящее время система поддержки принятия решений является основой автоматизации деятельности инженера при организационно-технологической подготовке

производства, управления и проектирования. Однако проведенный подробный обзор в областях маркетинга, изучения рынка новых видов продуктов и услуг, расчета конструкций, расчета инженерных коммуникаций, экологии, организации и технологии, комплексного проектирования и других показал, что применяемые программные средства в той или иной облегчают принятие технических и других решений, но не содержат средств выбора оптимальных альтернативных вариантов.

В будущем внедрение системы поддержки принятия решений и систем управления производством на российском и зарубежном рынках покажет, что во многих случаях на основе входных, выходных данных и в процессе работы с системами необходимо принимать решения, заключающиеся в выборе лучшей из нескольких возможных альтернатив.

В настоящее время разработаны и продолжают разрабатываться автоматизированные системы, которые находят применение в самых различных областях науки и техники.

В связи с тем, что процесс производства связан с необходимостью решения многочисленных инженерно-технических, технологических, экономических и социальных проблем, то совокупность критериев выбора альтернатив имеет, как правило, существенно разнородные показатели. Проектированием организационно-технологической подготовки производства занимаются, как правило, инженеры, не имеющие специальной математической подготовки. Поэтому автоматизированная система поддержки принятия решений и производства должна иметь достаточно простой и понятный для инженера интерфейс.

Для эффективности организационно-технологического проектирования и производства в современных динамичных условиях назрела необходимость применения математических методов выбора оптимальных решений.

Современный математический аппарат, используемый для выбора оптимальной альтернативы, требует от достаточно высокой математической квалификации, которой, как правило, не отвечает инженерно-технический персонал. Поэтому для обеспечения возможности использования современных методов выбора оптимальных решений при организационно-технологическом проектировании в производстве, следует создавать специальные программные средства поддержки принятия решений, обладающие достаточно дружественным интерфейсом.

Методы принятия решений имеют определенную зависимость от предметной области, поэтому существует необходимость создания специализированной системы поддержки принятия решений, которая бы ориентировалась на перспективное производство товаров и услуг.

Потребность в вышеуказанной системе обусловливает необходимость дальнейшего развития математического аппарата и создания программных средств, реализующих его на практике.

Постановка рассматриваемой задачи выбора оптимальной альтернативы описывается следующим образом. Положим, что имеется x1, x2,…xi….xn альтернатив, причем каждая из них характеризуется совокупностью q_1^l , q_2^l ….,q_j^l ….,q_s^l числовых оценок критериев z1,z2,…,zj…zs в соответствии с выбранной шкалой. Данное предположение можно проиллюстрировать следующей таблицей.

Таблица 1. Множество числовых оценок q_j^l

		Критерии					
		z1	z2	…	zj	…	zs
Альтернативы	x1	q_1^1	q_2^1	…	q_j^1	…	q_s^1
	x2	q_1^2	q_2^2	…	q_j^2	…	q_s^2
	…	…	…	…	…	…	…
	xi	q_1^i	q_2^i	…	q_j^i	…	q_s^i
	…	…	…	…	…	…	…
	xn	q_1^n	q_2^n	…	q_j^n	…	q_s^n

Для определенности будем считать, что альтернатива будет оптимальной по критерию zj, если $q_j^i = \max\{q_j^1, q_j^2 ... q_j^i ... q_j^n\}$.

Решение задачи ищется путем введения аддитивной свертки критериев:

$$y_i = \lambda_1 Q_1^i + \lambda_2 Q_2^i + ... + \lambda_s Q_s^i = \sum_{j=i}^{s} \lambda_j Q_j^i,$$

Где λ_i - некоторые весовые коэффициенты, учитывающие влияние на величину критерия y, отдельных факторов;

$$Q_j^i = \frac{q_j^i - q_{j(\min)}}{q_{j(\max)-} q_{j(\min)}}(g-h) + g,$$

$$\text{где } q_{j(\min)} = \min_{l \le i \le n} q_j^i,\ q_{j(\max)} = \max_{l \le i \le n} q_j^i;$$

g и h — некоторые задаваемые нами числа, причем 0 <g <h,
i - номер альтернативы, j - номер критерия.

Выбор весовых коэффициентов делает непосредственно лицо, принимающее решение или группа экспертов. Однако, как правило, величина λ_i не может быть принята однозначно. Поэтому для более объективного задания величины весовых коэффициентов допускается рассматривать вместо каждого λ_i некоторое конечное множество значений $\{\lambda_j^1, \lambda_j^2 ..., \lambda_j^{l_j} ... \lambda_j^{L_j}\}$ и соответствующие им числовые предпочтений $\{d_j^1, d_j^2 ..., d_j^{l_j} ... d_j^{L_j}\}$ где lj - некоторое значение весового коэффициента из множества $\{1,2...s\}$, а Lj - количество вариантов весовых коэффициентов для j-го критерия, d_j^l - некоторый числовой эквивалент предпочтения, например, взятый по десятибалльной шкале. При этом допускается, что некоторые или все элементы множества $\{d_j^1, d_j^2 ..., d_j^{l_j} ... d_j^{L_j}\}$ могут иметь одинаковые значения.

Если произвести нормирование величин предпочтений $p_j^{l_j} = \frac{d_j^{l_j}}{\sum_{l_j=i}^{L_j} d_j^{l_j}}$ то будем иметь $\sum_{l_i=i}^{L_j} p_j^{l_j} = 1$. Следовательно, величины $p_j^{l_i}$ можно рассматривать как составляющие некоторого дискретного распределения вероятностей значений весовых коэффициентов.

Такой подход, названный вероятностным, приводит к M = L1*L2*…*Ls вариантам значений $\{y_1, y_2 ... y_n\}$ при различном сочетании весовых коэффициентов из заданных множеств: $y_i(l_1 l_2 ... l_s) = \lambda_1^{l_i} Q_1^i + \lambda_1^{l_2} Q_2^i + ... + \lambda_s^{l_s} Q_s^i = \sum_{j=1}^{s} \lambda_j^{l_j} Q_j^i$ (1)

или

$$y_i = \begin{Bmatrix} (\lambda_1^1, p_1^1) \\ (\lambda_1^2, p_1^2) \\ .... \\ (\lambda_1^{l_1}, p_1^{l_1}) \\ ... \\ (\lambda_1^{L_1} \mathrm{p}_1^{L_1}) \end{Bmatrix} Q_1^i + \begin{Bmatrix} (\lambda_2^1, p_2^1) \\ (\lambda_2^2, p_2^2) \\ .... \\ (\lambda_2^{l_2}, p_2^{l_2}) \\ ... \\ \lambda_2^{L_2}, p_2^{L_2} \end{Bmatrix} Q_2^i + ... + \begin{Bmatrix} (\lambda_s^l, p_s^l) \\ (\lambda_s^2, p_s^2) \\ ... \\ (\lambda_s^{l_s} p_s^{l_s}) \\ ... \\ (\lambda_s^{L_s} p_s^{L_s}) \end{Bmatrix} Q_s^i = \sum_{j=1}^{s} \begin{Bmatrix} (\lambda_j^1, p_j^1) \\ (\lambda_j^2, p_j^2) \\ ... \\ (\lambda_s^{l_j}, p_s^{l_s}) \\ ... \\ (\lambda_j^{L_j}, p_j^{L_j}) \end{Bmatrix} Q_j^i .$$

Очевидно, что каждый набор коэффициентов в (1) можно рассматривать как сочетание взаимно независимых событий. Поэтому в соответствии с правилом вычисления вероятности наступления любого числа взаимно независимых событий величине $y_i(l_1, l_2, ..., l_s)$ должна быть сопоставлена вероятность:

$$\mathrm{P}\, i(l_1, l_2, ..., l_s) = p_1^{l_1} p_2^{l_2} ... p_s^{l_s} . \quad (2)$$

Таким образом, для каждой из n альтернатив мы получим M вариантов значений обобщенных критериев $y_i(l_1, l_2, ..., l_s)$ с вероятностями $\mathrm{P}\, i(l_1, l_2, ..., l_s) = p_1^{l_1} p_2^{l_2} ... p_s^{l_s}$.
Можно доказать, что наибольшая вероятность будет у варианта, имеющего в качестве $\{\lambda_j^{l_1}, \lambda_j^{l_2} ..., \lambda_s^{l_s}\}$ весовые коэффициенты с максимальными значениями вероятностей из своих распределений вероятностей.

Однако, при максимальной вероятности возможны случаи явной неопределенности, когда несколько альтернатив имеют одинаковые значения обобщенного критерия оптимальности, а также и неявного, - когда различия
в значениях обобщенных критериев пренебрежимо малы. В этих случаях для выбора лучшей альтернативы будем брать во внимание некоторые дополнительные факторы.

Положим, что при максимальной вероятности двух альтернатив значения обобщенного критерия оптимальности окажутся равными, т.е. $y_\alpha = y_\beta$ где $\alpha \neq \beta$, то есть будет случай явной неопределенности. Для раскрытия указанного вида неопределенности, вводится интервал $[P_*, P_{\max}]$ условно названный доверительным, где Pmax - максимальная величина вероятности среди полученных значений $\mathrm{P}\, i(l_1, l_2, ..., l_s) = p_1^{l_1} p_2^{l_2} ... p_s^{l_s}$., а P_* - некоторая, меньшая чем Pmax, вероятность.

Величина P_* выбирается так, чтобы в интервал попало еще одно P_0 ближайшее к значение из множества значений (2), характеризующих вероятность некоторого сочетания весовых коэффициентов. Тогда при $y_\alpha \triangleright y_\beta$ принимается оптимальной альтернатива x_α и наоборот.

В случае, когда существует более двух альтернатив, т.е. x1, x2,…xi….xn, предлагается следующий путь решения поставленной задачи. Из всего множества альтернатив произвольно берутся две. С помощью указанного выше метода из них выбирается лучшая, а другая исключается из дальнейшего рассмотрения. Затем оставшаяся альтернатива сравнивается со следующей, случайно выбранной. Такое сравнение происходит до тех пор, когда завершится перебор всех рассматриваемых альтернатив.

При выборе альтернатив в рамках проектирования организационно-технологической подготовки производства необходимо считаться с рядом ограничений.

Положим, что для x1, x2,…xi….xn альтернатив имеют место B1 B2…Bк…Bm ограничений. Введем некоторую величину A, принимающую следующие значения: A

$$ik\begin{cases}0, & при \quad x_i \; не \; удовлетв.требованиям \; B_к \\ 1, & при \; x_i \quad удовлетвор.требованиям \; B_к\end{cases}$$

Тогда каждую альтернативу можно условно охарактеризовать величиной:

$$\text{a}\,i = \prod_{л=1}^{m} b_{ik}. \quad (3)$$

Действительно, из ai=1 будет следовать, что альтернатива xi удовлетворяет всем m требованиям. При a = 0 — не удовлетворяет хотя бы одному из требований.

Для удобства построения автоматизированных систем целесообразно с помощью функций ai, принимающих значения 0 или 1, построить единую целевую функцию, учитывающую как систему ограничений, так и совокупность критериев:

$$y_i = a_i f(q_1^i, q_2^i ... q_s^i).$$

Используя (3) и представление критериев в виде линейных сверток, получим обобщенное мультипликативно-аддитивное представление целевой функции:

$$y_i = \prod_{к=1}^{m} b_{ik} \sum_{j=1}^{s} \lambda_j Q_j^{\text{i}}.$$

Таким образом, при интеллектуализации и автоматизации проектирования систем, обеспечивающих решение задач в производстве, представляется целесообразным использовать такие математические методы и алгоритмы, которые наиболее полно отразят ее специфические особенности. При этом следует стремиться соединить опыт и трудноформализуемые знания лица, принимающего решение, хорошо владеющего производственной и хозяйственной стороной отрасли, с производительностью и многовариантностью машинно-математических методов. Исходя из представленных выше рассуждений, можно сформулировать следующие основные группы требований, которым должна отвечать СППР.

1. Общие требования:

- интегрируемость –возможность подключения к вычислительной сети разнообразного и разнотипного оборудования, программного обеспечения от разных производителей.
- масштабируемость – возможность расширения сети без существенного снижения ее производительности.
- прозрачность – скрытие (невидимость) особенностей сети от конечного пользователя, пользователь обращается к ресурсам сети как к обычным локальным ресурсам компьютера, на котором он работает.
- простота освоения и применения.
- универсальность сетевых и управляющих протоколов.

2. Специальные требования:

- решение проблемы;
- решение информационно-аналитических проблем;
- получение и обобщение экспертной информации.

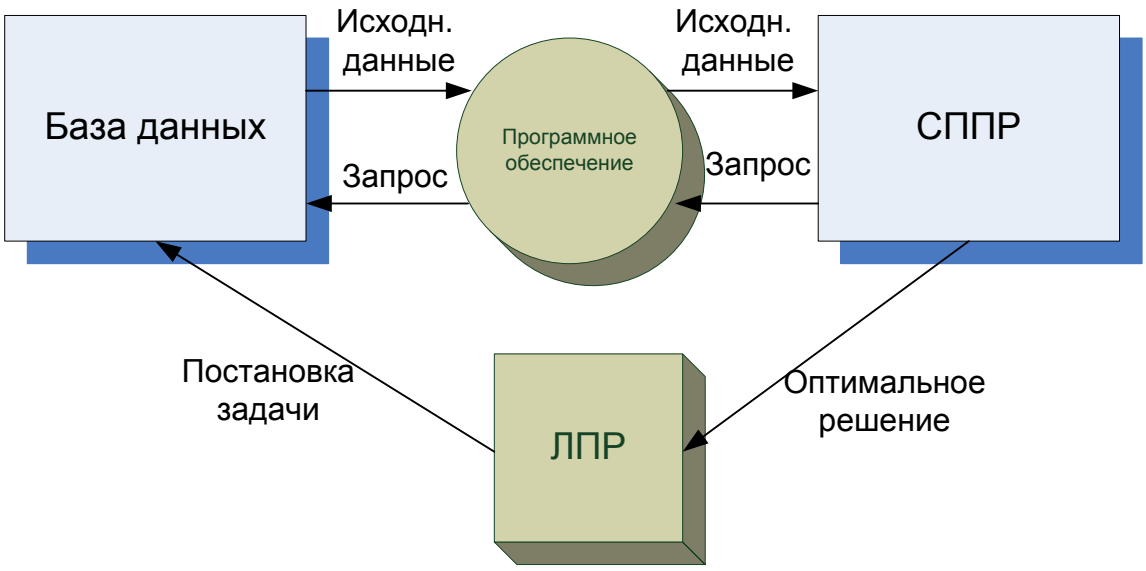


Рисунок 1. Функционирование СППР.

Литература

1. Северцев Н.А., Кутулев А.Н. Математические методы в системах поддержки принятия решений: Учебное пособие для вузов. Высшая школа 2005 г.
2. Корнеев С.В. Системы поддержки принятия решений в бизнесе "Сети & Бизнес" (№6, 2005).
3. Э.А. Трахтенгерц. Компьютерная поддержка принятия решений: СИНТЕГ, 1998.
4. Геловани В. А., Башлыков А.А., Бритков В.Б., Вязилов Е.Д. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений // М.: Эдиториал УРСС, 2001.
5. Хаббард Дж. Автоматизированное проектирование баз данных. – М.: Мир, 1984. – 294с.
6. Судов. Информационная поддержка жизненного цикла продукта.//PC Week/RE№ (169)45от17.11.1998

***В.В. Федотов, **Е.Н. Тищенко, Б.П. Борисов**

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРУКТУРАХ

*ПАО «Ростелеком»;
**Ростовский Государственный Экономический Университет;
Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: информационные системы, прогнозирование, управление процессами, жизненный цикл производства.

В основе деятельности по созданию и использованию информационных систем лежит понятие жизненного цикла. Жизненный цикл – это модель создания и использования ИС, отражающая ее различные состояния, начиная с момента возникновения необходимости в данном комплексе средств и заканчивая моментом его полного выхода из употребления у пользователей.

***V.V. Fedotov, **E.N. Tishchenko, B.P. Borisov**

THE POSSIBILITY OF APPLICATION OF INTELLECTUAL INFORMATION SYSTEMS IN ORGANIZATIONAL STRUCTURES.

*PJSC "Rostelecom";
**Rostov State Economic University;
North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: information systems, forecasting, process management, production life cycle.

The activity on creation and use of information systems is the concept of life cycle. Life cycle is a model for the creation and use of IP, reflecting its different States, from the moment of occurrence of necessity in this complex of funds and ending with the date of its complete withdrawal from use users.

Информационная система представляет собой совокупность организационных, технических, программных и информационных средств, объединенных в единую систему с целью сбора, хранения, обработки и выдачи необходимой информации, предназначена для выполнения заданных функций.

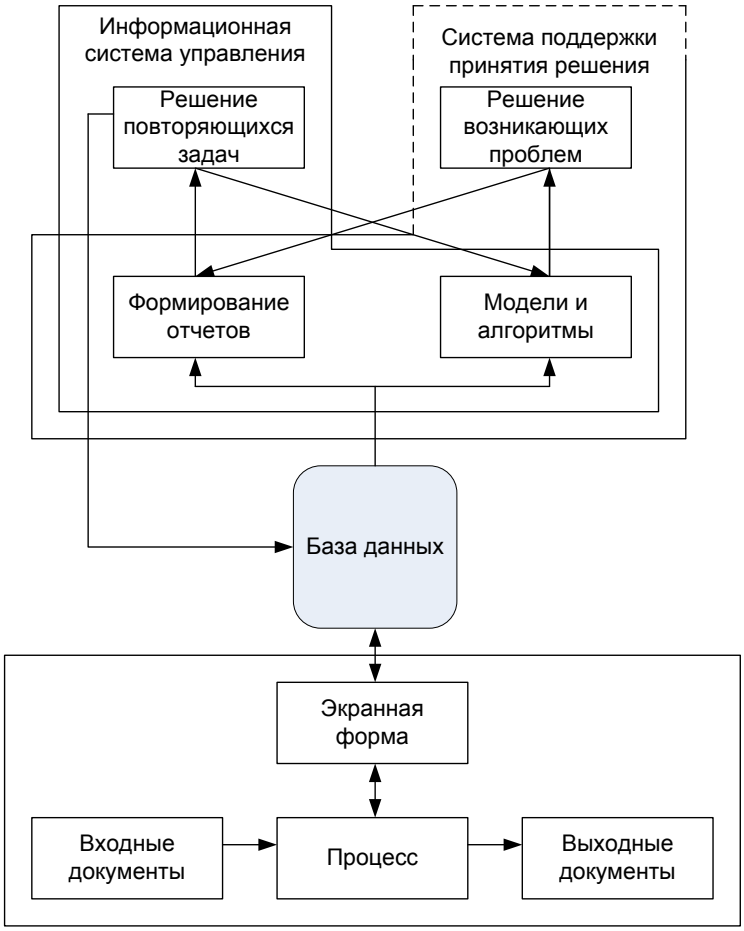


Рисунок 1. Информационная система

Информационные системы решают несколько основных задач.

Анализ и прогнозирование потоков разнообразной информации, перемещающихся в обществе. Изучаются потоки документов с целью их минимизации,

стандартизации и приспособления для эффективной обработки на вычислительных машинах, а также особенности потоков информации, протекающей через журналы, газеты, радиоканалы, телевизионные каналы и другие каналы распространения информации. Оценивается влияние распространяемой информации на научно-технический прогресс и состояние общества.

1. Анализ и прогнозирование потоков разнообразной информации, перемещающихся в обществе. Изучаются потоки документов с целью их минимизации, стандартизации и приспособления для эффективной обработки на вычислительных машинах, а также особенности потоков информации, протекающей через журналы, газеты, радиоканалы, телевизионные каналы и другие каналы распространения информации. Оценивается влияние распространяемой информации на научно-технический прогресс и состояние общества.

2. Исследование способов представления и хранения информации, создание специальных языков для формального описания информации различной природы, разработка специальных приемов сжатия и кодирования информации, аннотирования объемных документов и реферирования их. В рамках этого направления развиваются работы по созданию банков данных большого объема, хранящих информацию из различных областей знаний в форме, доступной для вычислительных машин.

3. Построение различных процедур и технических средств для их реализации, с помощью которых можно автоматизировать процесс извлечения информации из документов, не предназначенных для вычислительных машин, а ориентированных на восприятие их человеком: Эти исследования тесно связаны с проблемой извлечения смысла (содержания) тех или иных документов при вводе их в банки данных и другие информационные хранилища, ориентированные на компьютеры.

4. Создание информационно-поисковых систем, способных воспринимать запросы к информационным хранилищам, сформулированные на естественном языке, а также специальных языках запросов для систем такого типа.

5. Создание сетей хранения, обработки и передачи информации, в состав которых входят информационные банки данных, терминалы, обрабатывающие центры и средства связи.

Работа информационных систем заключается в обслуживании двух встречных потоков новой информации: ввода новой информации и выдачи текущей информации по запросам.

В настоящее время существуют разнообразные средства программирования информационных систем - системы управления базами данных (СУБД), в состав которых входят средства организации структуры данных, языки запросов и выходных документов, программы ввода информации, удаления мусора и др. СУБД существенно ускоряют процесс разработки информационных систем.

В основе деятельности по созданию и использованию ИС лежит понятие жизненного цикла. Жизненный цикл – это модель создания и использования ИС, отражающая ее различные состояния, начиная с момента возникновения необходимости в данном комплексе средств и заканчивая моментом его полного выхода из употребления у пользователей.

Опыт создания и использования ИС позволяет условно выделить следующие основные этапы их жизненного цикла:

1. Анализ – определение того, что должна делать система;

2. Проектирование – определение того, как система будет делать то, что она должна делать.

3. Разработка – создание функциональных компонентов и подсистем по отдельности, соединение подсистем в единое целое;

4. Тестирование – проверка функционального и параметрического соответствия системы показателям, определенным на этапе анализа ;

5. Внедрение – установка и ввод системы в действие;

6. Сопровождение – обеспечение штатного процесса эксплуатации системы на предприятии заказчика.

Этапы разработки, тестирования и внедрения ИС обозначаются единым термином – реализация.

Жизненный цикл образуется в соответствии с принципом нисходящего проектирования и, как правило, носит итерационный характер: реализованные этапы, начиная с самых ранних, циклически повторяются в соответствии с изменениями требований и внешних условий, введением дополнительных ограничений и т.п.

На каждом этапе жизненного цикла порождается определенный набор технических решений и отражающих их документов, при этом для каждого этапа исходными являются документы и решения, принятые на предыдущем этапе.

Существующие модели жизненного цикла, определяют порядок исполнения этапов в процессе создания ИС, а также критерии перехода от этапа к этапу. В соответствии с этим наибольшее распространение получили три следующие модели.

Каскадная модель – предполагает переход на следующий этап после полного завершения работ предыдущего этапа (характерна для военно-технических проектов).

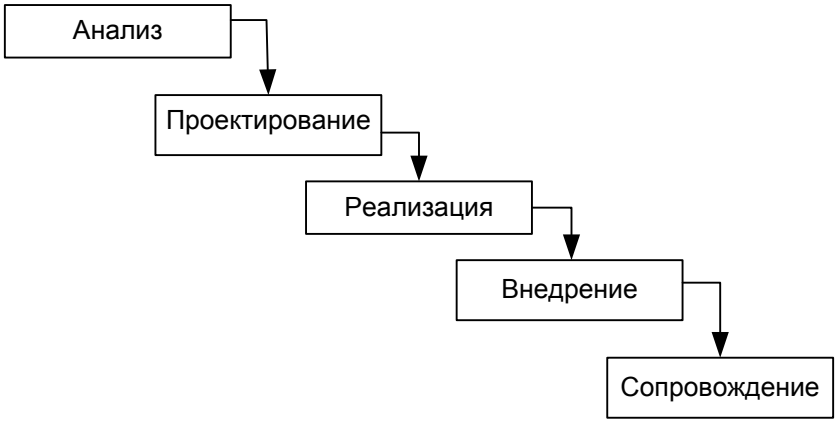


Рисунок 2. Каскадная модель ИС

Каскадный подход хорошо зарекомендовал себя при построении ИС, для которых в самом начале разработки можно достаточно точно и полно сформулировать все требования, с тем чтобы предоставить разработчикам свободу реализовать их как можно лучше с технической точки зрения. В эту категорию попадают сложные расчетные системы, системы реального времени и другие подобные задачи. Однако, в процессе использования этого подхода обнаруживается ряд его недостатков, вызванных прежде всего тем, что реальный процесс создания ПО никогда полностью не укладывается в жесткую схему. В процессе создания ПО возникает потребность в возврате к предыдущим этапам и уточнении или пересмотре ранее принятых решений.

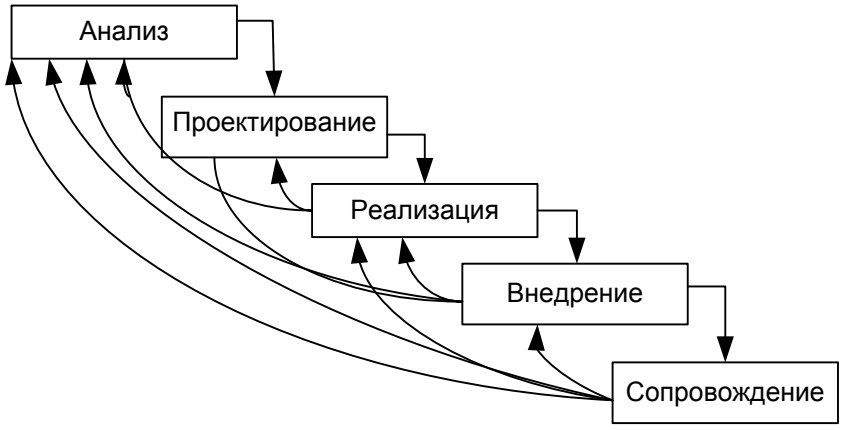


Рисунок 2. Поэтапная модель ИС

Поэтапная итерационная модель создания ИС предполагает наличие циклов обратной связи между этапами.

Преимущество такой модели заключается в том, что межэтапные корректировки обеспечивают большую гибкость и меньшую трудоемкость по сравнению с каскадной моделью. Однако время жизни каждого из этапов может растянуться на весь период создания системы.

Спиральная модель – опирается на начальные этапы жизненного цикла: анализ, предварительное и детальное проектирование. Каждый виток спирали соответствует поэтапной модели создания фрагмента или версии системы, на нем уточняются цели и характеристики проекта, определяется его качество, планируются работы следующего витка спирали.

Основная проблема спирального цикла – определение момента перехода на следующий этап. Для ее решения необходимо ввести временные ограничения на каждый из этапов жизненного цикла. Переход осуществляется в соответствии с планом, даже если не вся запланированная работа закончена. План составляется на основе статистических данных, полученных в предыдущих проектах, и личного опыта разработчиков.

Нерешенные вопросы и ошибки, допущенные на этапах анализа и проектирования ИС, порождают на последующих этапах трудные, часто неразрешимые проблемы и, в конечном счете, приводят к неуспеху всего проекта.

Для оценки эффективности ИС служит набор критериев, которые количественно определяют степень соответствия системы целям ее создания. Критерий эффективности должен быть наглядным, напрямую зависеть от работы системы, допускать приближенную оценку по результатам экспериментов. Оценивают как ИС в целом, так и ее компоненты. Одновременное достижение всех целей невозможно, поэтому на практике выбирают компромиссное решение: один из критериев оптимизируется, а остальные служат в качестве ограничений. Приведем типичные цели создания ИС и критерии для их оценки:

Таблица 1. Цели и критерии ИС.

№	Цели	Критерии
1	Максимальная полнота отображения информации	Отношение объема информации в системе к объему информации на объекте
2	Максимальная скорость предоставления информации	Время обработки данных Время ответа на запрос
3	Максимальное удобство пользователя	Время на формирование запроса и понимание ответа
4	Минимальные расходы	Капитальные вложения + Текущие затраты
5	Максимальное извлечение полезной информации	Отношение объема входной информации к объему выходной информации
6	Минимальная избыточность базы данных	Отношение объёма избыточной информации к объему хранимой информации

При построении эффективной автоматизированной информационной системы первым этапом является исследование и формализация бизнес-процессов деятельности предприятия. Т.е. описание системы ведения делопроизводства с целью эффективного использования информации для достижения поставленных задач и решения проблем, стоящих перед организацией.

Документооборот может иметь один из двух типов:

1. Универсальный-автоматизирующий существующие информационные потоки слабоструктурированной информации;

2. Операционный-ориентированный на работу с документами, содержащими операционную атрибутику, вместе с которой ведется слабоструктурированная информация.

Кроме, собственно, документов важен еще регламент работы с ними.

Организация работы с документами является важной составной частью процессов управления и принятия управленческих решений, существенно влияющей на оперативность и качество управления. Процесс принятия управленческого решения состоит из:

1. Получения информации;

2. Переработки информации;

3. Анализа, подготовки и принятия решения.

Все эти этапы связаны с документным обеспечением процессов управления, проектирования и производства. Если на предприятии отсутствует четкая организация работы с документами, то формируются документы низкого качества, как в оформлении, так и в полноте и ценности содержащейся в них информации и увеличиваются сроки их обработки. Это приводит к ухудшению качества управления, увеличению сроков принятия решений и увеличению числа неверных решений. С ростом масштабов предприятия и численности его сотрудников вопрос об эффективности документного обеспечения управления становится наиболее актуальным. При этом возникают следующие проблемы:

1. Руководство теряет целостную картину происходящего;

2. Структурные подразделения, не имея информации о деятельности друг друга, не могут согласованно осуществлять свою деятельность. Падает качество обслуживания клиентов и способность организации поддерживать внешние контакты; происходит падение производительности, что вызывает ощущение недостатка в людских, технических, коммуникационных и других ресурсах;

3. Расширяется штат, вкладываются деньги в оборудование новых рабочих мест, помещений, коммуникации, обучение новых сотрудников;

4. Для производственных предприятий увеличение штата может привести к

изменению технологии производства, что потребует дополнительных инвестиций;

5. Штат увеличивается, производительность падает, производство требует инвестиций, возникает потребность в увеличении оборотного капитала. Это может потребовать новых кредитов и уменьшить плановую прибыль.

Витогепредприятиезамедляетростиразвитиепроисходитэкстенсивнымпутемзасчет ранее созданной прибыли.

К основным преимуществам электронного документооборота можно отнести следующие:

1. Полныйконтрользаперемещениемиэволюциейдокумента,регламентациядоступа и способов работы пользователей с различными документами и их отдельными частями.

2. Уменьшение расходов на управление за счет высвобождения (на 90% и более) человеческих ресурсов, занятых различными видами обработки бумажных документов, уменьшение задержек обработки за счет маршрутизированного перемещения документов и жесткого контроля за порядком и сроками их прохождения.

3. Быстрое создание новых документов из уже существующих.

4. Поддержка одновременной работы многих пользователей с одним и тем же документом, предотвращение его потери или порчи.

5. Сокращение времени поиска нужных документов.

Использование автоматизированной информационной системы (АИС) может рассматриваться в качестве базы для общего совершенствования управления предприятием. При этом управление предприятием реализует следующие основные функции:

1. Обслуживание клиентов;

2. Разработка продукции;

3. Учет и контроль за деятельностью предприятия;

4. Финансовое обеспечение деятельности предприятия.

Комплексная автоматизация перечисленных функций требует создания единого информационного пространства предприятия, в котором сотрудники и руководство могут осуществлять свою деятельность, руководствуясь едиными правилами представления и обработки информации в документном и бездокументном виде.

Для этого в рамках предприятия требуется создать единую информационную систему по управлению информацией или единую систему управления документами или производством, включающую возможности:

1. Удаленная работа, при которой сотрудники могут работать в разных помещениях или в разных зданиях;

2. Доступ к информации, при котором разные пользователи имеют доступ к одним и тем же данным без потерь в производительности независимо от своего местоположения в сети;

3. Средства коммуникации (электронная почта, факс, печать документов);

4. Сохранение целостности данных в общей базе данных;

5. Полнотекстовый и реквизитный поиск информации;

6. Открытость системы, при которой пользователи имеют доступ к привычным средствам создания документов и к уже существующим документам, созданным в других системах;

7. Защищенность информации;

8. Удобство настройки на конкретные задачи пользователей;

9. Масштабируемость системы для поддержки роста организации, защиты вложенных инвестиций.

Начальным этапом создания такой системы является построение модели предметной области или другими словами модели документооборота для конкретного предприятия.

Основными направлениями автоматизации документооборота являются:

поддержка фактографической информации, возможность работы с полнотекстовыми документами, поддержка регламента прохождения документов. Они определяют трехмерное пространство свойств, в котором любой программный продукт данного класса движется по некоторой траектории, проходя различные стадии в своем развитии.

Литература

1. Шалумов А.С., Никишкин С.И., Носков В.Н. Введение в CALS-технологии: Учебное пособие. Ковров: КГТА, 2002. - 137 с.

2. Мартин Дж. Планирование развития автоматизированных систем. – М.: Финансы и статистика, 1984. – 196с.

3. Хаббард Дж. Автоматизированное проектирование баз данных. – М.: Мир, 1984. – 294с.

4. Е. Судов. Информационная поддержка жизненного цикла продукта.//PC Week/RE№

5. (169)45от17.11.1998

6. Г. Верников. Основы систем класса MRP-MRPII.www.cfin.ru/vernikov

7. Г. Верников. Стандарт MRPII. Структура и основные принципы работы систем, поддерживающих этот стандарт. http://www.cfin.ru/vernikov

8. К. Де Роза Планирование ресурсов, синхронизированное с покупателем (CSRP). http://www.socap.ru

9. Стандарт MRPII. http://www.cfin.ru.

10. Питер Пин-Шен-Чен. Модель "Сущность-Связь" -шаг к единому представлению данных.//СУБД №3/1995

11. Шемакин Ю.И. Введение в информатику.-М.: Финансы и статистика, 1985

12. Информатика. Энциклопедический словарь для начинающих. Под ред. Д.А. Поспелова -М.: Педагогика-Пресс,1994

***В.В. Федотов, **Е.Н. Тищенко, А.А. Яковенко**

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ И ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНТЕГРАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

*ПАО «Ростелеком»;
**Ростовский Государственный Экономический Университет;
Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: интеллектуальная информационная поддержка производства, бизнес процессы

Информационное взаимодействие субъектов, участвующих в поддержке ЖЦ, должно осуществляться в едином информационном пространстве. В основе концепции единого информационного пространства лежит использование открытых архитектур, международных стандартов и апробированных коммерческих продуктов обмена данными. Интегрированная модель продукта обеспечивает обмен конструкторскими данными между проектировщиком и производителем, является источником информации для расчета потребности в материалах и создания электронных справочников по эксплуатации продукта и т. д.

Применение совместно используемых информационных моделей, являющихся

единым источником информации и стандартизованных методов доступа к данным, - основа эффективной информационной кооперации всех участников ЖЦ.

***V.V. Fedotov, **E.N. Tishchenko, A.A. Yakovenko**

ANALYSIS OF THE PROMISING METHODS OF INTELLECTUAL SUPPORT INFORMATION INTEGRATION AND PROCESS CONTROL.

*PJSC "Rostelecom";
**Rostov State Economic University;
North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Key words: intellectual informational support of production and business processes

Information interaction of the subjects participating in the support lifecycle, should be carried out in a single information space. The concept of a common information space is the use of open architectures, international standards and proven commercial products data exchange. Integrated product model enables the exchange of design information between designer and manufacturer, is a source of information for the calculation of material requirements and create electronic manuals manual product, etc.

The use of shared information models, which is a single source of information and standardized methods of data access is the basis of effective informational cooperation of all participants of life cycle.

Современные условия характеризуются все более жесткой конкуренцией на международном рынке, повышением сложности и наукоемкости продукции, что ставит перед промышленниками и предпринимателями страны новые проблемы. К их числу относятся:

- критичность времени, требующегося для создания изделия и организации его продажи;
- снижение всех видов затрат, связанных с созданием и сопровождением изделия;
- повышение качества процессов проектирования и производства;
- обеспечение гибкого и надежного эксплуатационного обслуживания.

Действенным средством решения этих проблем в последнее десятилетие выступают новые информационные CALS-технологии сквозной поддержки сложной наукоемкой продукции на всех этапах ее жизненного цикла (ЖЦ) от маркетинга до утилизации. Базирующиеся на стандартизованном едином электронном представлении данных и коллективном доступе к ним, эти технологии позволяют существенно упростить выполнение этапов ЖЦ продукта и повысить производительность труда, согласно западному опыту, примерно на 30%, автоматически обеспечить заданное качество продукции.

Жизненный цикл (ЖЦ) продукта, как его определяет стандарт ISO 9004-1, - это совокупность процессов, выполняемых от момента выявления потребностей общества в определенной продукции до удовлетворения этих потребностей и утилизации продукта. Всемногообразиеэтихпроцессовможнопредставитьввидепрямыхиобратныхсвязей поставщика с субпоставщиком и потребителем.

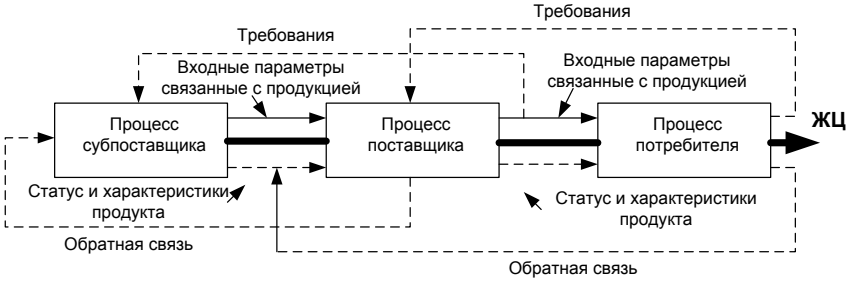


Рисунок 1. Жизненный цикл продукта

В общем случае ЖЦ необходимо рассматривать как совокупность ЖЦ конечного продукта и ЖЦ входящих в него компонентов, результатов деятельности субпоставщиков. С этой точки зрения ЖЦ представляет собой древовидную структуру, состоящую из следующих компонентов:

- Маркетинг и изучение рынка;
- Проектирование и разработка продукции;
- Планирование и разработка процессов;
- Закупки;
- Производство;
- Упаковка и хранение;
- Реализация;
- Установка и ввод в эксплуатацию;
- Техническая помощь и обслуживание;
- Эксплуатация или потребление;
- Утилизация.

Информационное взаимодействие субъектов, участвующих в поддержке ЖЦ, должно осуществляться в едином информационном пространстве. В основе концепции единого информационного пространства лежит использование открытых архитектур, международных стандартов и апробированных коммерческих продуктов обмена данными. Стандартизации подлежат форматы представления данных, методы доступа к данным и их корректной интерпретации.

Информационная интеграция базируется на применении следующих интегрированных моделей:

а) продукта;

б) ЖЦ продукта и выполняемых в его ходе бизнес-процессов;

в) производственной и эксплуатационной среды.

Интегрированная модель продукта обеспечивает обмен конструкторскими данными между проектировщиком и производителем, является источником информации для расчета потребности в материалах и создания электронных справочников по эксплуатации продукта и т. д.

Применение совместно используемых информационных моделей, являющихся единым источником информации и стандартизованных методов доступа к данным, - основа эффективной информационной кооперации всех участников ЖЦ.

Моделирование жизненного цикла продукта и выполняемых бизнес-процессов. Первый шаг к повышению эффективности организационной структуры, поддерживающей одну или несколько стадий ЖЦ продукта, - моделирование и анализ ее функционирования.

Цель бизнес-анализа - выявить существующее взаимодействие между составными частями и оценить его рациональность и эффективность. Для этого с использованием CALS- технологий разрабатываются функциональные модели, содержащие детальное описание выполняемых процессов в их взаимосвязи. Формат описания регламентирован стандартами IDEF/0иISO10303AP208. Полученная

функциональная модель не только является детальным описанием выполняемых процессов, но также позволяет решать целый ряд задач, связанных с оптимизацией, оценкой и распределения затрат, оценкой функциональной производительности, загрузки и сбалансированности составных частей, т.е. вопросов анализа и реинжиниринга бизнес-процессов (Business Process Reengineering, BPR).

Проектирование и производство изделия. Совместное, кооперативное, проектирование и производство изделия может быть эффективным в случае, если оно базируется на основе единой информационной модели изделия.

Разрабатываемая на данной фазе конструкторско-технологическая информационная модель должна базироваться на использовании стандарта ISO10303STEP. Созданная однажды модель изделия используется многократно. В нее вносятся дополнения и изменения, она служит отправной точкой при модернизации изделия. Модель изделия в соответствии с этим стандартом включает: геометрические данные, информацию окон фигурации изделия, данные об изменениях, согласованиях и утверждениях.

Эксплуатация изделия. Известно, что объемы разрабатываемой документации для сложного наукоемкого изделия очень велики.

Поэтому традиционное бумажное документирование сложных изделий требует огромных затрат на поддержку архивов, корректировку документации, а также снижает эксплуатационную привлекательность и конкурентоспособность изделия.

Решение проблемы заключается в переводе эксплуатационной документации на изделие, поставляемой потребителю, в электронный вид. При этом комплект электронной эксплуатационной документации следует рассматривать как составную часть единой интегрированной информационной модели изделия.

Информационная модель продукта.

Таблица 1. Информационная модель продукта.

Стадия ЖЦ	**Информационная таблица**		
	продукта	**ЖЦ продукта и выполняемых в его ходе процессов**	**Производственной и эксплуатационной среды**
Маркетинг	Маркетинговая (концептуальная)	Модель процесса маркетинга продукта	Модель маркетинговой среды
Проектирование и разработка продукта	Конструкторская	Модель процесса проектирования, разработки продукта	Модель проектно-конструкторской среды
Производство или предоставление услуг, упаковка и хранение	Технологическая	Модель процессов производства	Модель технологической среды
Реализация	Сбытовая (цены, условия продажи)	Модель процессов продаж	Модель среды, в которой осуществляются продажи
Установка и ввод в эксплуатацию, техническая помощь и обслуживание, утилизация	Эксплуатационная	Модель процессов эксплуатации	Модель эксплуатационной среды

Основными целями автоматизации производственных компаний являлись: точный расчет актуальной себестоимости продукции, ее анализ, понижение затрат в процессе производства и повышение производительности в целом, благодаря эффективному планированию производственных мощностей и ресурсов. Результатом оптимизации этих параметров являлись понижение конечной цены готовых изделий и повышение общей

производительности, что соответственно немедленно отражалось на конкурентоспособности и рентабельности компании. В результате поиска решений в области автоматизации производственных систем родилась парадигма планирования потребностей в материалах (MRP). По сути, MRP-методология представляет собой алгоритм оптимального управления заказами на готовую продукцию, производством и запасами сырья и материалов, реализуемый с помощью компьютерной системы. Другими словами, MRP система позволяла оптимально загружать производственные мощности, и при этом закупать именно столько материалов и сырья, сколько необходимо для выполнения текущего плана заказов и именно столько, сколько возможно обработать за соответствующий цикл производства. Тем самым планирование текущей потребности в материалах позволяло разгрузить склады как и сырья и комплектующих (сырье и комплектующие закупались ровно в том объеме, который можно обработать за один производственный цикл и поступались прямо в производственные цеха), так и склады готовой продукции (производство шло в строгом соответствии с принятым планом заказов, и продукция, относящаяся к текущему заказу, должна быть произведена ровно к сроку его исполнения (отгрузки)). Собственно методология MRP является реализацией двух известных принципов JIT (Just In Time –Вовремя заказать) и KanBan (Вовремя произвести).

После появления концепции MRP, казалось бы, все основные проблемы производства были решены, активно создавались и продавались компьютерные программы, реализующие ее нехитрые принципы. Однако в процессе дальнейшего анализа существующей ситуации в мировом бизнесе и ее развития, выяснилось, что всю большую составляющую себестоимости продукции занимают затраты напрямую не связанные с процессом и объемом производства. В связи с растущей от года к году конкуренцией, конечные потребители продукции становятся все более “избалованными”, ощутимо увеличиваются затраты на рекламу и маркетинг, уменьшается жизненный цикл изделий. Всё это требует пересмотра взглядов на планирование коммерческой деятельности. Отныне нужно не “что-то производить и стараться потом продать”, а “стараться производить, то, что продается”. Таким образом, маркетинг и планирование продаж должны быть непосредственно связаны с планированием производства. Исходя из этих предпосылок, и зародилась новая концепция корпоративного планирования.

Концепция MRPII.

Очевидно, на любом производственном предприятии существует набор стандартных принципов планирования, контроля и управления функциональными элементами. Такими элементами являются производственные цеха, функциональные отделы, аппарат руководства и т.д.

На основании этих принципов, попытаемся создать замкнутую логическую систему, которая позволяет отвечать на следующие тривиальные вопросы:

1. Что собираемся производить?
2. Что для этого нужно?
3. Что имеем в данный момент?
4. Что должны получить в итоге?

Эти вопросы должны иметь ясные ответы для руководящего состава любого коммерческого (производственного и непроизводственного) предприятия. Одной из основ эффективной деятельности любого предприятия является правильно поставленная система планирования. Она призвана содействовать ответам на эти вопросы.

Эта система планирования должна чётко отвечать на вопрос: "Что конкретно нужно в тот или иной момент времени в будущем?". Для этого она должна планировать потребности в материале, производственные мощности, финансовые потоки, складские помещения и т.д., принимая во внимание текущий план

производства продукции (или услуг - здесь и далее) на предприятии. Такая система называется системой планирования ресурсов предприятия, или MRPII-системой (Manufacturing Resource Planning System).

Таким образом, MRPII-система должна состоять из следующих функциональных модулей:

1. Планирование развития бизнеса (Составление и корректировка бизнес-плана)
2. Планирование деятельности предприятия
3. Планирование продаж
4. Планирование потребностей в сырье и материалах
5. Планирование производственных мощностей
6. Планирование закупок
7. Выполнение плана производственных мощностей
8. Выполнение плана потребности в материалах
9. Осуществление обратной связи

Схематический план работы MRPII-системы можно отобразить следующей диаграммой:

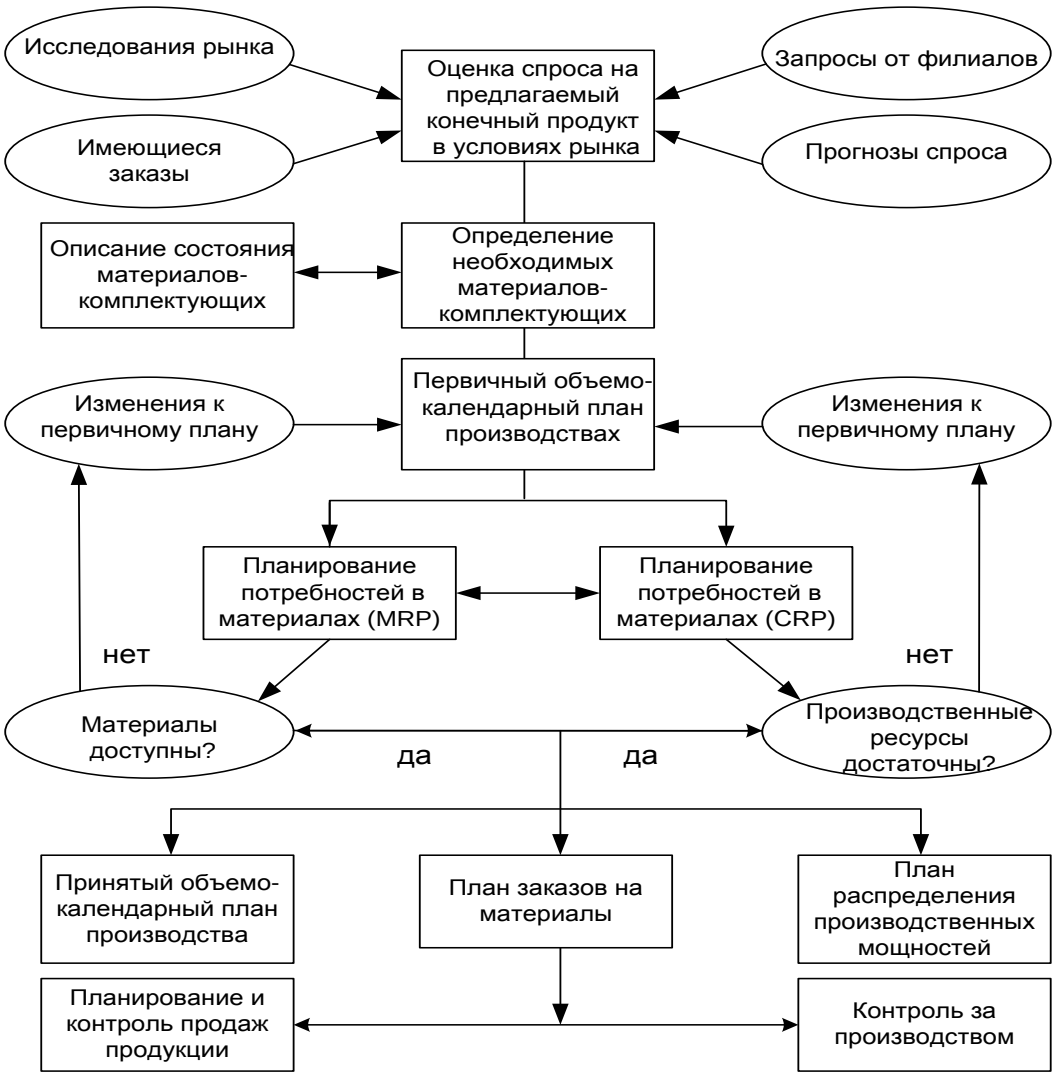


Рисунок 3. Схематический план работы MRPII-системы.

Система MRPII состоит из следующих модулей:

- Модуль планирования развития бизнеса;
- Модуль планирования продаж;
- Модуль планирования производства;

- Модуль планирования потребности в материалах;
- Модуль планирования производственных мощностей;
- Модуль обратной связи.

Логика работы MRPII системы достаточно проста. Рассмотрим её на конкретном примере. Первым этапом является составления плана деятельности предприятия. Для этого, сначала определим производственную программу (Master Production Schedule-MPS) в виде следующего выражения: "Будем производить 5 цифровых АТС типа Si-2000 ёмкостью 265 номеров в месяц". Далее, при определении плана деятельности, принимаем во внимание следующие факторы:

1. Текущий инвентарный запас изделий на складе
2. Определение необходимого количества поддерживаемого инвентарного запаса на складе в тот или иной момент времени в течение всего периода планирования.
3. Прогнозы продаж автомобилей на планируемый период

Следующая таблица, представляет собой типичный план деятельности предприятия по производству АТС:

Дата (конец месяца)		План продаж	План производства (MPS)	Объем запасов
27.02	По плану			10
	Реальный			
21.03	По плану	5	6	11
	Реальный	4	7	13

Далее, показан типичный бизнес-план, который, по сути, является отображением плана деятельности, только в финансовом эквиваленте У.Е.:

Дата (конец месяца)		План продаж У.Е	План производства (MPS) У.Е	Объём запасов У.Е
27.2	По плану			7000
	Реально			
21.3	По плану	4000	4500	7500
	Реально	3500	4600	8100
3.5	По плану	4000	4500	8000
	Реально	4800	3200	7500
1.6	По плану	4000	4500	7500
	Реально	4200	4700	8000

Полный бизнес-план на производственном предприятии, разумеется, включает в себя затраты на новые разработки и развитие, а также ряд других затрат, напрямую не связанных с производством и продажами, но нам для начала достаточно рассмотреть

его облегченный вариант. С точки зрения MRPII-системы, план деятельности и бизнес-план не являются независимыми, и, каждый раз, при обновлении плана деятельности, вносятся изменения и в бизнес-план. На основании главной программы производства ("Что собираемся производить?"), MRPII-система составляет инвентарный список (Bill of materials file) материалов - комплектующих ("Что для этого нужно?") и, сравнивая его с инвентарными запасами имеющимися в наличие (на складе или в позициях активных заказов - "Что имеем в данный момент?"), определяет потребность в материалах ("Что должны приобрести?").

Следующий список представляет собой пример инвентарного списка комплектующих для простой АТС:

Инвентарный номер	Наименование материалов-комплектующих	Кол-во
12358	Центральный процессор	1
13785	Линейная группа	1
14222	Оперативно-запоминающее устройство	4
15321	Блок абонентских линий	4
.....	.....	.....
28763	Стойка	4

Модуль планирования потребностей в материалах (**MRP - Materials Requirements Planning**) исторически является тем самым зерном, из которого выросла концепция MRPII (Manufacturing Resources Planning, Римская цифра "II" появилась на конце ввиду аналогичности аббревиатур с MRP). Цель этого модуля - так спланировать поставку всех комплектующих, чтобы исключить простои производства и минимизировать запасы на складе. Уменьшение запасов материалов-комплектующих, кроме очевидной разгрузки складов и уменьшения затрат
на хранение дает ряд неоспоримых преимуществ, главное из которых - минимизация замороженных средств, вложенных в закупку материалов, не сразу идущих на конвейер, а подолгу дожидающихся своей участи.

Входными элементами MRP-модуля являются:

- **Описание состояния материалов (Inventory Status File)**

Этот элемент является основным входным элементом MRP-модуля. В нем должна быть отражена максимально полная информация о всех типах сырья и материалах-комплектующих, необходимых для производства конечного продукта. В этом элементе должен быть указан статус каждого материала, определяющий, имеется ли он на руках, на складе, в текущих заказах или его заказ только планируется, а также описания, его запасов, расположения, цены, возможных задержек поставок, реквизитов поставщиков. Информация по всем вышеперечисленным позициям должна быть заложена отдельно по каждому материалу, участвующему в производственном процессе.

- **Программа производства (Master Production Schedule)**

Этот элемент представляет собой оптимизированный график распределения времени для производства необходимой партии готовой продукции за планируемый период или диапазон периодов.

• **Перечень составляющих конечного продукта (Bills of Material File)**

Этот элемент представляет собой список материалов и их количество, требуемое для производства конечного продукта. Таким образом, каждый конечный продукт имеет свой перечень составляющих.

Принцип работы MRP-модуля состоит в следующем:

1. Для каждого отрезка времени (обычно таким отрезком являются неделя или сутки) в течение всего периода планирования на основании инвентарных списков, плана производства и текущих запасов на складе создаётся полная потребность в материалах. Она представляет собой интегрированную таблицу, выражающую потребность в каждом материале, (суть элементе списка) в каждый конкретный момент времени.

2. Далее, вычисляется чистая потребность. Это делается путем вычитания из полной потребности тех материалов-комплектующих, которые имеются в текущих запасах или занесены, в качестве позиций, в активные заказы. Другими словами, чистая потребность определяет: какое количество материалов нужно заказать (или произвести, в случае внутреннего производства комплектующих) в каждый конкретный момент времени, чтобы удовлетворить текущие потребности производственного процесса. Очевидно, что чистая потребность тоже представляет собой определенную таблицу, элементы которой рассчитываются по формуле:

A = B – C – D - E (A - чистая прибыль, B - полная потребность, C - инвестировано на руках, D - страховой запас, E - резервирование для других целей).

3. Последний этап работы заключается в том, что чистая потребность в материалах конвертируется в соответствующий план заказов на требуемые материалы и, в случае необходимости, вносятся поправки в уже действующие планы. При этом строго учитывается время выполнения каждого заказа, другими словами, MRP-система, автоматически составляя план заказов, руководствуется известным временем выполнения каждого из них (lead time). Это время, как правило, определяется поставщиком данного материала. Этот план заказов является руководящим документом отдела закупок.

Результатами работы MRP-модуля являются следующие основные элементы:

• **План Заказов (Planned Order Schedule)**

Этот элемент определяет, какое количество каждого материала должно быть заказано в каждый рассматриваемый период времени в течение срока планирования. План заказов является руководством для дальнейшей работы с поставщиками и, в частности, определяет производственную программу для внутреннего производства комплектующих, при наличии такового.

• **Изменения к плану заказов (Changes in planned orders)**

Этот элемент несёт в себе модификации к ранее спланированным заказам. Некоторые заказы могут быть отменены, изменены или задержаны, а также перенесены на другой период.

Планирование потребностей в производственных мощностях (CRP-Capacity Requirements Planning)

Для того чтобы производственная программа была осуществима, необходимо, чтобы имеющиеся в наличие производственные мощности смогли обработать то количество сырья и материалов-комплектующих, которое предписывает составленный MRP модулем план заказов, и изготовить из них готовые изделия. Собственно MRP-план является основным входным элементом модуля планирования потребностей в производственных мощностях (CRP-модуля). Другим немало важным входным элементом является технологическая схема обработки/сборки конечного готового изделия (routing plan). Эта схема является определенной таблицей, аналогичной инвентарному списку, только с точки зрения этапов обработки и их длительности, а не комплектующих и их количества.

Шаг	Номер производственной единицы	Название работы	Название производственной единицы	Кол-во рабочих часов
1	456676	Пайка	Паяльный станок	1
2	56787, 345	Хромирование элементов	Электролитная ванна	5
3	345	Ручная сборка БАК	Электрик Сидоров А.С.	1

В тот момент, когда определено, что план потребностей в производственных мощностях может быть осуществлен, начинает функционировать контроль поддержания установленной производительности. Для этого в течение всего срока планирования системой регулярно создаются контрольные отчеты по производительности (Output control reports). Пример такого отчета приведен ниже:

Контрольный отчёт для производственной единицы №250. Дата отчета - 21.05.2006г Единица измерения – Стандартный час работы				
Статус/Дата	2.05.06	9.05.06	16.05.06	23.05.06
По плану	270	270	270	270
Реально	250	220	190	
Отклонение	-20	-70	-150	

Важно обратить внимание на функции обратной связи (feedback) в MRPII-системе. Например, если Поставщики не способны поставить материалы-комплектующие в оговоренные сроки, они должны послать отчет о задержках, сразу, как только они узнают о существовании этой проблемы.

Таким образом, предвидя возможные проблемы заранее, и создавая руководству предприятия условия для предварительного их анализа, MRPII-система является надежным средством прогнозирования и оценки последствий внесения тех или иных изменений в производственный цикл.

Эти методологии и принципы не являются универсальными и определяются, исходя из постановки конкретной задачи, применительно к конкретному коммерческому предприятию.

Благодаря всем вышеперечисленным методам и процедурам интеграции и управления процессами производства в современной рыночной среде предприятие сможет:

1. Расширить области деятельности предприятий (рынки сбыта) за счет кооперации с другими предприятиями, обеспечиваемой стандартизацией представления информации на разных стадиях и этапах жизненного цикла. Благодаря современным телекоммуникациям, уже не принципиально географическое положение и государственная принадлежность партнеров. Новые возможности информационного взаимодействия позволяют строить кооперацию в форме виртуальных предприятий, действующих в течение ЖЦ продукта. Становится возможной кооперация не только на уровне готовых компонентов, но и на уровне отдельных этапов и задач: в процессах проектирования, производства и эксплуатации.

2. Повысить эффективность бизнес-процессов, выполняемых в течение ЖЦ продукта; за счет информационной интеграции и сокращения затрат на бумажный документооборот, повторного ввода и обработки информации обеспечить преемственность результатов работы в комплексных проектах и возможность изменения

состава участников без потери уже достигнутых результатов.

3. Повысить “прозрачность” и управляемость бизнес-процессов путем их реинжиниринга, на основе интегрированных моделей ЖЦ и выполняемых бизнес-процессов, сократить затраты в бизнес-процессах за счет лучшей сбалансированности звеньев.

4. Повысить привлекательность и конкурентоспособность изделий, спроектированных и произведенных в интегрированной среде с использованием современных компьютерных технологий и имеющих средства информационной поддержки на этапе эксплуатации.

5. Обеспечить заданное качество продукции в интегрированной системе поддержки ЖЦ путем электронного документирования всех процессов и процедур.

Литература

1. Шалумов А.С., Никишкин С.И., Носков В.Н. Введение в CALS-технологии: Учебное пособие. Ковров: КГТА, 2002. - 137 с. Мартин Дж. Планирование развития автоматизированных систем. – М.: Финансы и статистика, 1984. – 196с.

2. Хаббард Дж. Автоматизированное проектирование баз данных. – М.: Мир, 1984. – 294с.

3. Судов. Е. Информационная поддержка жизненного цикла продукта.//PC Week/RE№(169)45от17.11.1998

4. Де Роза К. Планирование ресурсов, синхронизированное с покупателем (CSRP). http://www.socap.ru

5. Пин-Шен-Чен П. Модель «Сущность-Связь" – шаг к единому представлению данных. //СУБД №3/1995

6. Орел А. А., Ромакина О.М. Учебное пособие по дисциплине Информационные системы для специальностей ПИЭ и ПИЮ Саратов2001

***В.В. Федотов, **Е.Н. Тищенко, А.А. Яковенко**

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОЙ ПОДДЕРЖКИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ В СФЕРЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

*ПАО «Ростелеком»;
**Ростовский Государственный Экономический Университет;
Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: бизнес процессы, аналитические системы управления производством, телекоммуникации

Концепция построения автоматизированных систем операционного и системного управления в телекоммуникациях в последнее время значительно эволюционировала и в области стандартов, и в области непосредственных программно-аппаратных средств реализации, что и привело к развитию концепции OSS. построения систем связи выдвигает на первый план вопросы контроля качества услуг в сети, существует возможность модернизации концепции АСОТЭ, за счет ее дополнения еще одной подсистемой – системой контроля качества (СКК, или QoS), основанной на принципах формирования политики контроля качества оператора. Анализ современных тенденций

однозначно свидетельствует о повсеместном переходе к централизованным системам, обладающим множеством преимуществ.

***V.V. Fedotov, **E.N. Tishchenko, A.A. Yakovenko**

INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEM OF CONTINUOUS MAINTENANCE AND CONTROL OF ORGANIZATIONAL SYSTEMS IN TELECOMMUNICATIONS

*PJSC "Rostelecom";
**Rostov State Economic University;
North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: business processes, analytical system of production management, telecommunications

The concept of building automated systems operational and system management in telecommunications in recent times has evolved greatly and in the area of standards, and in the field of direct software and hardware implementation that led to the development of the concept of OSS. build communication systems is highlighting the issues of quality control services in the network, there is a possibility of modernization of the concept of AZOTE, due to additions of another subsystem of the system of quality control (SQC, or QoS) based on the principles of formation of quality policy of the operator. Analysis of current trends clearly indicates a universal transition to centralized systems, which has many advantages.

В настоящее время не вызывает сомнений необходимость создания корпоративной информационной системы, которая в целом обеспечивает функционирование производства, производителя аппаратуры связи или оператора. Для отрасли «Связь» традиционно, что в первую очередь решались задачи технологического управления, мониторинга, эксплуатации, управления отказами. Поэтому информационные системы прежде всего строились в расчёте на взаимодействие с оборудованием связи.

Для комплексной автоматизации производственных процессов операторов требовалась сложная система с многоуровневой архитектурой и не всегда стандартизированными интерфейсами и стыками Системы поддержки функционирования (OSS) предприятий связи представляют собой существенное расширение давно известной концепции построения глобальных систем управления (TMN – Telecommunications Management Network), очень популярной в 90-е годы.

Прогресс в области компьютеров, развертывание компьютерных сетей, переход к высокоскоростным системам передачи и коммутации, создание значительных информационных ресурсов развитых стран – все это кардинально преобразило современный деловой мир. По мере того как часть функций управления и обслуживания деятельности предприятий перекладывалась на плечи машин, формировалась концепция глобальной системы управления предприятиями – BSS (Business Support Systems), в основу которой были положены различные методы оптимизации процессов на предприятии.

Приказом Минсвязи РФ и МАП РФ №2, 23 2001 г. классическим разделением задачи построения автоматизированной системы эксплуатации (АСОТЭ) является разделение ее на две основные подсистемы: автоматизированного управления (АСОТУ) и автоматизированного обслуживания (АСОТО). Основными функциональными подсистемами АСОТО являются:

- подсистема поддержания и восстановления работоспособности;
- информационно-измерительная подсистема;
- подсистема обеспечения эксплуатационными запасами.

Концепция построения АСОТУ в последнее время значительно эволюционировала и в области стандартов, и в области непосредственных программно-аппаратных средств реализации, что и привело к развитию концепции OSS. построения систем связи выдвигает на первый план вопросы контроля качества услуг в сети, существует возможность модернизации концепции АСОТЭ, за счет ее дополнения еще одной подсистемой – системой контроля качества (СКК, или QoS), основанной на принципах формирования политики контроля качества оператора.

Анализ современных тенденций однозначно свидетельствует о повсеместном переходе к централизованным системам, обладающим множеством преимуществ, в частности:

- устранение рутинных и регламентных процедур;
- полная информация в динамике состояния сети;
- оперативные выборки данных в режиме;
- наличие средств активного выявления причин нарушений работы сети;
- системная борьба с пиратством на сети;
- максимальная эффективность работы.

Основное отличие предлагаемого эволюционного подхода – уровень интеграции оборудования в OSS. При стандартном подходе к развертыванию OSS возникает необходимость сопряжения платформы OSS с каждым типом сенсора используемого оборудования. В случае «перетекания» систем мониторинга в OSS интеграция происходит между системами управления и мониторинга. Она требует более тщательного и глубокого сопряжения по форматам передаваемых данных, но в то же время значительно уменьшает количество элемент-менеджеров в сети, поскольку каждый из них будет представлять собой уже не отдельное устройство, а целый сегмент эксплуатации. Предположим, оператор построил сеть следующего поколения (NGN) или собирается предоставлять новые услуги на базе существующей сети, или у него недостаточно хорошо, по его мнению, идут продажи «старых» услуг и он решил внедрить систему отношений с клиентами (CRM). Для этого ему необходимо представить и организовать соответствующие процессы как внутри компании, так и вовне.

Организация процесса предоставления услуг нового поколения оператором связи состоит из четырех этапов:

1. Классификация услуг, учитывающая особенности маркетинговой стратегии оператора связи.

2. Определение и описание сквозных процессов предоставления услуг, выработка ключевых показателей (метрик) процесса предоставления услуги в соответствии со стратегическими целями компании.

3. Оптимизация процессов с учетом их стоимости и необходимой мотивации персонала.

4. Автоматизация процессов с использованием информационных систем класса OSS/BSS (начиная с постановки системы CRM) с четко определенными приоритетами их внедрения и принципами взаимодействия между собой.

Таким образом, основными результатами подхода являются: интеграция производственных и бизнес-процессов, а так же описание сквозных процессов для достижения единой цели - создания ценности услуги; расстановка приоритетов и ориентирование ресурсов компании на наиболее важных клиентов; повышение уровня обслуживания клиентов и качества услуг; ликвидация избыточности функций различных подразделений компании в процессе предоставления услуг; обеспечение сокращения времени запуска новых услуг, снижение стоимости предоставления услуг за счет измеримости процессов; повышение прозрачности деятельности компании в глазах акционеров и инвесторов.

Иными словами систему OSS можно представить, как информационно-аналитическую систему непрерывной поддержки и оптимизации производства и операций.

Традиционные подходы к построению информационно-аналитических систем исходят из того, что в начале проекта сложно сказать, что должно быть помещено в хранилище данных и какие аналитические задачи будут решаться конечными пользователями. Такие хранилища дадут аналитикам целостную картину развития предприятия, как минимум по четырем направлениям:

- финансовое направление, рассматривающее эффективность деятельности с точки зрения возврата инвестиций;
- маркетинговое направление, включающее оценку полезности товаров и услуг с точки зрения конечных потребителей;
- организационно-технологическое направление, оценивающее внутреннюю операционную эффективность и эффективность организации бизнес-процессов;
- направление инноваций и обучения, раскрывающее способность к постоянным улучшениям и восприятию новых идей.

Общие проблемы для организации, эксплуатирующей сложные телекоммуникационные системы:

1. Отсутствие целостной и своевременной картины о состоянии системы, неполнота и неточность информации, а так же непредсказуемое время её получения;

2. Различное представление о телекоммуникационной системе у руководителей высшего и технического уровней;

3. Несоответствие необходимого уровня детальности информации уровню принятия решений: для руководителей сведения обычно излишне детализированы но при этом не отражают целостной картины, в то время как для технических специалистов информации недостаточно;

4. Отсутствие инструментов эффективного анализа информации;

5. Отсутствие автоматизации рутинных и повторяющихся операций.

В результате рабочее время специалистов и руководителей расходуется на получение информации косвенными методами: звонки, совещания, доклады, догадки.

При внедрении OSS ставятся следующие цели:

- повышение качества оказания услуг и оперативности при устранении сбоев за счет четкой координации внутренних служб и информированности сотрудников;
- повышение эффективности использования основных производственных мощностей за счёт информированности об их загруженности и соответствии потребностям сервисов;
- повышение оперативности при внедрении новых видов услуг за счёт применения автоматизированных средств планирования и реализации услуг с использованием оборудования различных производителей;
- снижение непроизводственных издержек за счёт автоматизированного учёта оказанных услуг и контроля соответствия качества услуг заданному уровню в соглашении с потребителем.

Для достижения перечисленных целей OSS решает следующие задачи:

- Регистрация возникновения и устранение неисправностей - позволяет определить место возникновения неисправности, ее причины и определить способы устранения сбоя;
- Инвентаризация оборудования – это единое хранилище данных по всем аспектам функционирования телекоммуникационной сети. Инвентаризация позволяет оперативно и эффективно оценить телекоммуникационные ресурсы компании;
- Управление уровнем сервиса - каждый элемент сервисной модели имеет свою метрику и связывается с заданным уровнем сервиса (Service Level Agreement) в виде ограничений на значения показателей. Наиболее часто используются такие показатели как

количество сбоев системы, время недоступности системы, количество заявок на техническое обслуживание от пользователей и т.д.;

- Управление производительностью – позволяет улучшить эффективность работы телекоммуникационных сетей и информационных систем. Решения этого класса позволяют оптимизировать конфигурацию сети, распределить нагрузку между различными ресурсами и способствуют планированию развития сети;
- Управление безопасностью - сбор, обработка и хранение сведений о функционировании системы, касающихся информационной безопасности, формирование оповещений, выполнение управляющих воздействий в соответствии с политиками безопасности.

При производстве программных продуктов OSS уделяется большое внимание их интеграции с продуктами других производителей. При этом применяются различные способы от взаимодействия через общую базу данных до использования стандартизированных программных интерфейсов.

Умение привлекать и удерживать прибыльных клиентов – ключ к успешному бизнесу. CRM (Customer Relationship Management) - это направленная на построение устойчивого бизнеса концепция и бизнес-стратегия, ядром которой является "клиенто-ориентированный" подход.

Компания, освоившая концепцию CRM, может на голову опередить своих конкурентов!

Цели внедрения

- увеличение числа реализованных продаж, оптимизация поощрения менеджеров за выполнение планов продаж, более четкое прогнозирование продаж, отслеживание оплат и выставления счетов;
- повышение доли нераспределяемой прибыли, повышение числа продуктов на одного заказчика;
- снижение либо удержание на постоянном уровне фонда заработной платы при повышении эффективности, оптимизация расходов отдела ИТ;
- соотношение выигранных и потерянных сделок в расчете на подразделение и одного менеджера;
- возврат инвестиций в маркетинговую кампанию по результатам анализа продаж;
- абсолютное число и процент откликов маркетинговой кампании;
- доход от продажи;
- валовая прибыль;
- длительность цикла продаж и т.д.

Сервисное обслуживание

- продукты в разрезе количества проблем и сложности обслуживания;
- количество открытых запросов на обслуживание, просроченные запросы на обслуживание;
- время реакции на запрос и т.д.

Программный комплекс Oracle CRM представляет собой набор тесно связанных между собой приложений. По функциональному признаку их можно разделить на следующие группы:

- Маркетинг – набор приложений, обеспечивающий маркетологов полным набором средств для управления маркетинговыми кампаниями и сегментации клиентской базы данных.
- Продажи – набор бизнес-приложений, применение которых позволит увеличить объемы продаж, повысить эффективность сотрудников коммерческих подразделений и координировать работу всех каналов продаж.
- Сервис – приложения для снижения затрат и повышения эффективности сервисного обслуживания и служб поддержки.

• Операторский центр – семейство приложений, поддерживающих деятельность call-центров.

При необходимости перечисленные модули Oracle CRM легко интегрируются с модулями Oracle Financials, HRMS, Logistics, Project Management, SCM и другими приложениями Oracle, а также ERP-системами других производителей, в том числе, наследуемыми системами.

Oracle Customer Data Hub – решение для централизованного хранения информации и управления данными о клиентах, позволяющее:

• объединить разрозненные данные о различных клиентах (физических и юридических лицах) из неоднородных приложений;

• устранить дублирование;

• синхронизировать информацию в рамках всех транзакционных и аналитических приложений;

• обеспечить единый доступ к централизованной информации и данным приложений.

Oracle Customer Data Hub собирает клиентские данные из различных приложений, таких как SAP, Siebel, e.Piphany, PeolpleSoft и целого ряда других посредством интеграционных сервисов, обрабатывающих большие объемы данных в пакетном режиме или в режиме реального времени. По мере накопления данных происходит поиск и исключение дублирующей информации, проверка качества данных, создаются "главные наборы данных" о клиентах. В основе работы Customer Data Hub лежит проверенная модель данных, поддерживающая данные о корпоративных и индивидуальных клиентах.

Преимущество Oracle Customer Data Hub – создание единого пространства для размещения всех данных о клиентах, при этом нет необходимости вносить изменения в другие системы.

Для улучшения отношений с клиентами руководство компании может использовать подсистему информирования, позволяющую анализировать прибыльность и степень удовлетворенности клиента, предысторию взаимоотношений и лояльность по отношению к компании и т.д. Oracle Customer Data Hub может быть установлен как вместе с другими приложениями Oracle CRM (при этом обеспечивается их «бесшовная» интеграция), а также как автономное хранилище консолидированной информации о клиентах компании.

Microsoft CRM обладает интуитивно понятным интерфейсом, обеспечивает сотрудникам разных подразделений компании удобный доступ к необходимой информации. Это решение легко масштабируется и адаптируется под новые потребности компании. Microsoft CRM состоит из двух модулей:

Модуль Автоматизации продаж позволяет:

• применять богатый набор функций по учету всех клиентов (в том числе потенциальных, контрагентов и т.д.), ведению каталога собственной продукции (с прайс-листами);

• отслеживать деятельность конкурентов;

• стандартизировать процедуры работы с потенциальными клиентами;

• управлять процессом продажи, в том числе прогнозировать продажи;

• предоставить пользователю системы возможность сравнивать планы и реальные продажи, обеспечить автономная работа через Outlook с последующей синхронизацией при возвращении на рабочее место;

• настроить управление продажами на базе территориального принципа.

Модуль Сервиса позволяет:

• управлять запросами клиентов;

• назначать ответственных исполнителей для ответа на запрос;

• контролировать исполнительскую дисциплину;

• обеспечивать возможность поиска переписки по электронной почте с конкретным клиентом, а также по определенному обращению, запросу клиента.

Microsoft CRM легко интегрируется с Microsoft Office и другими внешними приложениями и web-сервисами. Модули системы тесно интегрированы друг с другом, что позволяет эффективно взаимодействовать сотрудникам из разных подразделений. Интеграция с Microsoft Office позволяет пользователям создавать печатные документы, формировать письма клиентам с использованием Microsoft Word. Система предоставляет возможность экспорта данных в Microsoft Excel и другие распространенные форматы.

Системы EAM (Enterprise Asset Management, управление фондами и активами предприятия, УФАП) – это:

• методология, позволяющая увеличить производственную мощность предприятия только за счет применения ИТ, не прибегая к закупкам нового оборудования;

• целый класс решений, ориентированных на компании, которые обладают дорогостоящими активами и нуждаются в более эффективных методах их обслуживания. Среди этих компаний – предприятия энергетического комплекса, нефтегазовой и металлургической промышленности, транспортные компании и другие.

Иногда эти системы называют также системами управления техническим обслуживанием и ремонтами (ТОиР, АСУР, MRO – Maintenance/Repair/ Operation/Overhaul).

Согласно мировому опыту, положительный экономический эффект от внедрения системы EAM достигает 15-20% от бюджета ТОиР уже в год внедрения. Как правило, эта сумма значительно превышает стоимость проекта по внедрению системы.

В результате внедрения системы **EAM** на первом этапе решаются следующие базовые задачи:

• выполняется инвентаризация активов, фондов, складских запасов, техники и инструментов и упорядочивается их учет;

• формируется библиотека типовых работ с указанием потребностей в определенных материалах, людских ресурсах, необходимости выполнения тех или иных операций, связанных с повышенной опасностью или отключением оборудования;

• упорядочивается деятельность по регулярным осмотрам, текущему планированию ремонтных работ и управлению ресурсами

• автоматизируется процесс определения потребностей в запасных частях, инструментах и материалах;

• обеспечивается прозрачное обоснование стоимости работ и потребности в ресурсах, облегчающее получение средств.

По мере накопления статистической информации, формируемой при решении базовых задач, система позволяет с возрастающей точностью осуществлять стратегическое планирование ремонтов и решать задачи более высокого уровня:

• планировать профилактические работы, исходя из накопленной статистики износа и отказов оборудования, обеспечивая опережающее устранение неисправностей;

• передвигать и объединять работы, сокращая время простоев ремонтируемых активов;

• сократить складские запасы;

• стратегически планировать работы и закупочную деятельность, сокращая время простоя ресурсов (людей и техники) и добиваясь выгодных ценовых предложений за счет консолидации закупок;

• принимать обоснованные стратегические решения при планировании приобретения и списания активов.

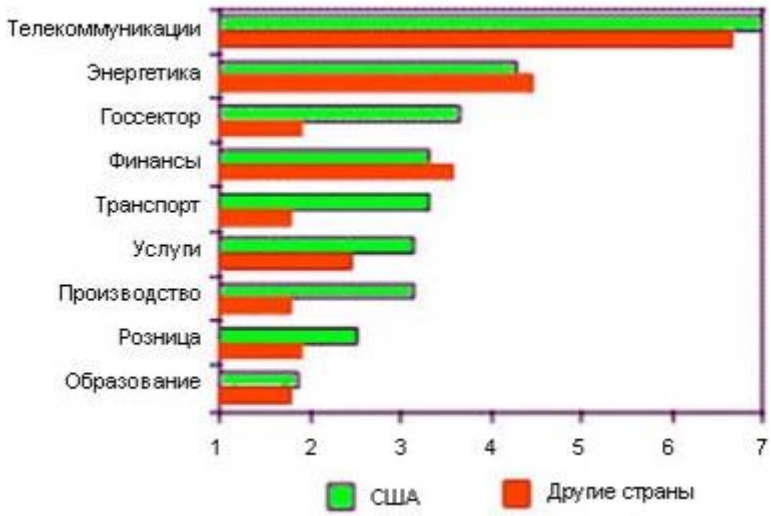


Рисунок 1. Потребление OSS/BSS систем в различных отраслях
(1 — наименьшее потребление, 7 — наибольшее)

Таблица 1. Представление OSS.

Взаимоувязанный комплекс профессиональных сервисов для всех этапов создания современной OSS					
Анализ		Практическое внедрение		Операции	
Описание проекта	Пилотный проект	Окончательный проект системы	Управление данными	Внедрение системы	Операционная деятельность
Анализ текущих операций	Защита концепции или пилотного проекта	Изменения в бизнес-процессах	Аудит данных	Внедрение систем и процессов	Помощь в запуске системы
Изучение производительности	Инсталляция пилотного решения, тренинг для ключевых пользователей	Проектирование системной архитектуры	Преобразование данных, миграция	Интеграция систем и процессов	Обеспечение работоспособности системы
Демонстрация успешных решений	Изменение производительности, оценка пилотного решения	проектирование системных интерфейсов	Загрузка данных, обеспечение работоспособности	Обучение персонала, передача данных	Оценка эффективности системы

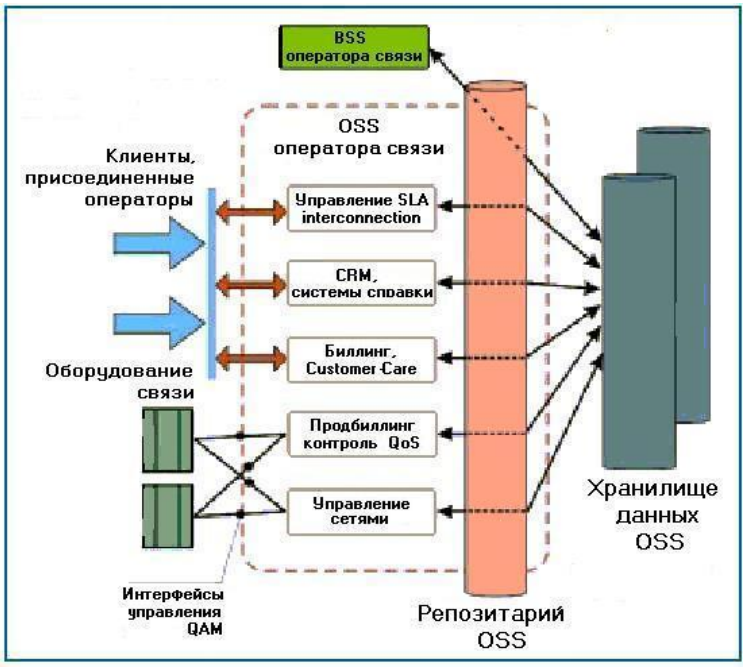


Рисунок 2. Принцип работы OSS

Литература

1. Жилкина Н.А. LAN, #08/2004 Управление эксплуатацией сетей операторов связи.

2. Информированное Общество: Новая битва за потребителя. Взгляд Ernst & Young на будущее индустрии коммуникаций 1999 год.

3. Макс Берг (Max Berg) Применение объектно-ориентированных систем управления базами данных в телекоммуникационной отрасли.

4. Мобильные телекоммуникации[26.12.2005]Системы операционной поддержки как средство повышения доходов и сокращения затрат операторов.

5. Дюк В.А., Самойленко А.П. Data Mining: учебный курс // СПб.: Питер, 2001.

6. B. de Ville. Microsoft Data Mining. Digital Press, 2001.

G.S. Khasoyan, T.N. Sharypova

MARKETING ACTIVITY OF TELECOMMUNICATIONS ENTERPRISES

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: marketing communications, price, profit, telecommunications industry, services, promotions.

The article provides description of marketing activity as one of the fundamental methods to increase the number of subscribers and profits of the telecommunications enterprises. The article considers the most effective marketing communications used in the telecommunications industry and proves the rationality of their use. An example of using certain marketing strategies to increase the communications services sales on the base of the Internet and television services is given.

Any commercial enterprise aspires to have a profit as a result of its business activity. Businesses located in the country, as a rule, have a rapid progress and development as the telecommunications industry itself suffers various innovations and develops by leaps and bounds. Of course, to provide high-quality services a company absolutely needs a high level of development, continuous implementation of innovative ideas, maintaining equipment in a good order, and other factors. However, it is not enough to have just a quality product, it must be distributed and for this purpose an enterprise has a marketing department, which would promote the produced goods in the market by all available means. As the telecommunications industry is a dynamic and fast-growing, it is necessary to constantly monitor the behavior of consumers and competitors, and to make analysis on the basis of the indicators obtained, which will help to make correct decisions in the future.

Communications services are the consumer goods and people, as a rule, appreciate the following their aspects: price, quality, and range (tariffs).

Therefore, a set of measures is required that is aimed to attract new customers, increase sales, improve end-consumer loyalty to the brand, a particular outlet or network. All this is called marketing activity. The most widespread types of marketing activities are a variety of events, presentations, exhibitions and sales. Perhaps the two most effective methods to promote the services / goods, attracting or retaining customers are advertising and promotions.

One should also note such types of marketing communications as above-the-line (ATL) which includes the traditional (classical) types of advertising, and below-the-line (BTL) techniques. The ATL includes traditional mass media advertising like press, radio, television, outdoor or out of home (OOH) advertising, as well as print advertising. This type of advertising communications has a wide scope and high level of impact on the target audience. However, it is very costly. The second type of marketing communications - BTL (below-the-line) – is a complex of marketing communications, different from direct ATL advertising by the level and choice of means of influencing the target audience. This includes sales promotion, merchandising, POS (point of sale) -materials, direct mail, exhibitions and much more. The ATL presents direct advertising, while the BTL presents indirect advertising.

In order to proceed to effect the consumers there requires certain marketing activities such as determining the target audience, market and competitor analysis, identification of trends in the market and so on. Then, one should develop various forms of relevant advertisements aimed at a specific target audience, to which the product will be offered. As for a telecommunications company this is usually a promotion of a new tariff or service. Alternatively, one can develop a bonus system, or a system of remunerations for the used service or its connecting. Such proposals relate to the concept of marketing activity. It is necessary to take into account the social status, place of residence, age of the target audience, to which the set of marketing activities will be directed. It should also be noted that these activities will have to be paid back, and for this it is necessary to make some analyses and calculations to forecast the success or failure of the implemented set of measures. Also it is essential to analyze the proposals of competitors and their position in the segment, where the activity is planned, in order to provide more favorable and beneficial conditions for both potential subscribers, and the company that offers the services. Thus, taking into account a number of factors and carrying out continuous monitoring of the sales market a company can start to implement the services.

There are three types of BTL actions: advertising communication, guaranteed benefits, and probability of profit. As for advertising communication there are such measures as charity events, club programs, leaflets, POS materials, dedicated promotional areas, special events, special packaging, and sponsorship. Among guaranteed benefits the most effective are promotional packaging, loyalty programs, sampling, promotional price, cash disbursement, coupon promotions. Events used in the category of the probable profit are lottery, instant surprise, games, competitions.

POS materials, promotional areas, loyalty programs, promotions with reduced price and other variations of this type of marketing strategy are likely to be the most common promotions

used in the telecommunications industry. We can consider the marketing strategies use on the example of two types of services: Internet access and pay television. In the first case, the combination of price and speed are possible, in the second case price and number of channels are essential, and for both cases various methods of getting equipment to provide the services are actual. Thus, it is appropriate to develop special offers or promotions for the terminal equipment, and depending on the service provider a subscriber can receive the terminal equipment in rent, buy out or get it as a gift. Also in the cases of rent or purchase some various payment options are possible. But perhaps the most attractive option for a potential subscriber to receive a terminal equipment is a gift. As a rule this type of promotion is accompanied by a list of conditions to be performed by the user.

Summing up the consideration of marketing communications concepts it should be noted that advertising fund can be divided into two parts: one for the ATL (Above the Line) and the other for the BTL (Below the Line). Both of them can be called TTL (Trough the Line) strategy. Stimulation of demand, sales promotion, and attracting new customers are the result of the realization of these marketing communications.

The complex of marketing activities is a difficult process, but at their proper implementation it is possible to achieve high rates of growth in the number of subscribers and retain of the existing ones. Thus, it is obvious that marketing activity is an extremely important factor to maximize the profits of the enterprise.

О.И. Шаравова, М.П. Белянчикова

ДИАГНОСТИКА ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ ПОДВИЖНОЙ СВЯЗИ

Московский технический университет связи и информатики

Ключевые слова: подвижная связь, финансовые ресурсы, оборотные средства, финансовая устойчивость.

Аннотация: Изложены особенности финансовых ресурсов организаций подвижной связи. Доказана необходимость применения в организациях подвижной связи специфичной модели прогнозирования финансовой устойчивости. Представлена разработанная эконометрическая модель оценки перспективной финансовой устойчивости организаций подвижной связи.

O.I. Sharavova, M.P. Belyanchikova

DIAGNOSIS OF FINANCIAL STABILITY ORGANIZATIONS IN MOBILE COMMUNICATIONS

Moscow technical university of communications and informatics

Keywords: mobile communication, financial resources, working capital, financial stability.

Abstract: The features of financial resources of the organizations of mobile communication are defined. The necessity of application of mobile communication organizations' specific model of financial stability forecasting is proven. The developed econometric model of an assessment of perspective financial stability of the organizations of mobile communication is presented.

Подвижная связь является одним из наиболее динамично развивающихся секторов комплексной отрасли инфокоммуникаций. Динамика доходов отрасли инфокоммуникаций и ее компонентов за последнее пятилетие демонстрирует достаточно высокие темпы роста, которые в секторе подвижной связи за счет внедрения информационных технологий составили 209,85 %. При насыщении рынка услугами подвижной связи в составе ее сети происходят существенные структурные сдвиги по стандартам передачи информации, а именно переход к сетям 4-го и 5-го поколений – снижение доли абонентских станций стандарта GSM на 41%, и повышение на 39,4% стандарта GSM/IMT-2000/UMTS. В структуре физического объема ввода производственных мощностей связи преобладают капитальные вложения новых операторов в развитие подвижной связи [1, с.80, с.308].

Развитие подвижной связи способствуют повышению эффективности общественного производства, социальному развитию общества, росту валового внутреннего продукта. При этом либерализация рынков, стирание национальных границ, всемерная информатизация общества обусловливают значительный рост объемов информации, для передачи которой необходимы опережающие темпы развития связи и инфокоммуникационных технологий, способствующие, в свою очередь, ускорению научно-технического прогресса и росту экономики.

В национальной экономике России роль подвижной связи в настоящее время определяется ее принадлежностью к производственной и социальной инфраструктуре. Доступность и качество предоставления услуг подвижной связи относятся к всеобщим условиям, без которых невозможны нормальное функционирование производства и обращения товаров, а также жизнедеятельность людей.

Инфраструктурная роль подвижной связи в экономике страны и сетевой характер производства ее услуг предопределяют необходимость применения специфичных методов хозяйствования, принципов государственного регулирования и экономических взаимоотношений на рынке услуг. Особенность производимого подвижной связью продукта - услуг, специфика производственных ресурсов, технологий и организации процессов передачи информации и потребления услуг обусловливают не только своеобразие действия экономических законов в секторе подвижной связи, но и особенности состояния и использования ее производственных ресурсов.

Одним из важнейших видов ресурсов, необходимых для производства услуг подвижной связи являются финансовые ресурсы, состоящие из основного и оборотного капитала.

Специфические черты финансов отрасли инфокоммуникаций и особенности структуры активов и пассивов организаций подвижной связи, невещественный характер продукта и предоставление услуг всем секторам экономики и населению определяют особые, отличные от других отраслей производства, состав, состояние, движение и процесс использования финансовых ресурсов [2, с. 35].

Невещественный характер продукта - услуг подвижной связи определяет незначительный размер запасов, в том числе сырья и материалов, в активах организаций подвижной связи, величина которых у крупнейших операторов подвижной связи не превышает 0,2–1,5% [3, с. 84].

Невелика и величина оборотных средств в структуре финансовых ресурсов организаций подвижной связи, ее доля в общей стоимости активов операторов подвижной связи 7–23%, в то время как для российских предприятий отраслей материального производства характерным является наличие оборотных средств на уровне не менее 40% активов.

Необходимость своевременного и полного удовлетворения потребностей пользователей в доступности и качестве услуг подвижной связи, приводит к преобладающему удельному весу основных средств в структуре имущества в виде

дорогостоящих сооружений, базовых станций, оборудования, сетей, аппаратно-программных средств для производства услуг.

В структуре оборотных средств операторов подвижной связи значительная доля принадлежит дебиторской задолженности, поскольку в системе оплаты услуг преобладают тарифные планы с постоплатной системой расчетов, широкому применению которой способствует конкуренция на рынке услуг подвижной связи. Уровень дебиторской задолженности в общей стоимости оборотных активов в последнее пятилетие у крупнейших российских операторов подвижной связи превышал 50%.

Все приведенные выше факторы, характеризующие особенности формирования и использования финансовых ресурсов российских операторов подвижной связи, оказывают структурно-стоимостное влияние на значения показателей финансовой устойчивости, платежеспособности и ликвидности.

Такое влияние обусловливает применение для оценки текущего финансового состояния организаций подвижной связи особых, отличных от используемых в финансовом анализе предприятий других отраслей национальной экономики России, нормативных ограничений ряда важнейших финансовых показателей (коэффициента маневренности, коэффициента обеспеченности оборотных средств собственными источниками, коэффициента ликвидности) в целях достоверной и объективной оценки их реального финансового положения [3, с. 85].

Перспективная финансовая устойчивость организации подвижной связи, отражающая такое состояние финансовых ресурсов, при котором организация, свободно маневрируя денежными средствами, способна путем их эффективного использования обеспечить непрерывный процесс производства и реализации услуг подвижной связи, является важнейшим показателем будущего состояния финансовых ресурсов, от которого зависит обеспечение нормального функционирования организации.

С учетом специфики деятельности, производства и потребления услуг, особенностей состава, структуры, движения и использования финансовых ресурсов сектора подвижной связи, рыночной среды и макроэкономической ситуации в целом, для прогнозирования финансового состояния организаций подвижной связи разработана ***эконометрическая модель оценки перспективной финансовой устойчивости***, в которой в качестве факторных признаков выступают коэффициенты финансовой устойчивости, соотношения заемных и собственных средств, обеспеченности оборотных средств собственными источниками:

$$y = 0.659k_{ФУ} + 0.168k_{З/С} + 0.481k_{ОС},$$

где $k_{ФУ}, k_{З/С}, k_{ОС}$ – коэффициенты финансовой устойчивости, соотношения заемных и собственных средств, обеспеченности оборотных средств собственными источниками соответственно.

Если результативный признак $y \geq 0$, то перспективное финансовое положение организации подвижной связи оценивается как устойчивое, а если $y \prec 0$, то – как неустойчивое.

Результативный признак эконометрической модели оценки перспективной финансовой устойчивости организаций подвижной связи представляет собой относительную величину – удельный вес излишка или недостатка величины собственных и долгосрочных заемных источников формирования наиболее существенной для организаций подвижной связи доли оборотных активов в виде денежных средств и дебиторской задолженности в общем итоге аналитического баланса.

Адекватность полученной эконометрической модели оценена с помощью коэффициента детерминации и критерия Фишера - Снедекора. Значение коэффициента детерминации на уровне 0,87 свидетельствует о возможности использования эконометрической модели оценки перспективной финансовой устойчивости организаций

подвижной связи в прогнозных целях, а допустимые значения критерия Фишера - Снедекора позволяют отклонить гипотезу о незначимости уравнения регрессии.

Для наиболее точной оценки перспективного финансового состояния операторов подвижной связи на перспективу 2-3 лет в качестве значений показателей коэффициентов финансовой устойчивости, соотношения заемных и собственных средств, обеспеченности оборотных средств собственными источниками в эконометрической модели оценки перспективной финансовой устойчивости организаций подвижной связи следует использовать значения этих показателей, полученные методом построения авторегрессионных эконометрических моделей [4, с. 72].

Литература

1. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю., Шаравова О.И. Статистика инфокоммуникаций. Учебник для вузов / Под ред. проф. Т.А. Кузовковой. - М.: Горячая линия - Телеком, 2015. - 554 с.

2. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И. Особенности финансовых ресурсов организаций инфокоммуникаций. // Международный научно-исследовательский журнал. - 2014. - № 10-3 (29). - с. 34-36.

3. Шаравова О.И. Методологические особенности диагностики финансового положения инфокоммуникационных компаний (DOI 10.18454/IRJ.2015.41.176). // Международный научно-исследовательский журнал. - 2015 - №10 (41). Часть 1. - с. 84-85.

4. Шаравова О.И. Оценка перспективного финансового состояния инфокоммуникационных компаний. // Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukome. - 2015. - № 2-2(2). - с. 70-72.

А.С. Шаховая, А.И. Момот

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА В ООО «ТАЙМЕР»

Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: персонал, мотивация, конкуренция, кадры, оператор, эффективность, телекоммуникационная компания, заработная плата

Проведено исследование проблемы мотивации персонала в активно развивающейся телекоммуникационной компании ООО «ТАЙМЕР». Изучена качественная и количественная характеристика персонала, динамика его численности и структуры за период 2013-2015 гг. Сделан анализ организационной структуры управления и роста производительности труда.

A.S. Shahovaya, A.I. Momot

RESEARCH PROBLEMS OF MOTIVATION STAFF THE LLC "TIMER"

Keywords: personnel, motivation, competition, personnel, operator efficiency, the telecommunications company, wages

A study of the problem of motivation of staff in a rapidly growing telecommunications company "TIMER". Studied qualitative and quantitative characterization of the personnel, the dynamics of its size and structure for the period 2013-2015. The analysis of organizational structure of management and growth of labor productivity.

В современных условиях ведения бизнеса проблемы, связанные с человеческим фактором очень актуальны, поскольку персонал в любой организации – это наиболее важный ресурс. Так как конкуренция набирает свои обороты, появляется все большая потребность предприятия в квалифицированной рабочей силе.

Данному вопросу посвящается много научных публикаций и исследований. Особенно он интересен в развивающейся телекоммуникационной компании ООО «Таймер», где особо важна мотивация кадров [2-6].

Общество с ограниченной ответственностью "Таймер" основано в 2007 году.

Компания "Таймер" - современное динамично развивающееся предприятие связи, которая последовательно расширяет спектр инновационных телекоммуникационных услуг на территории Аксайского района. На сегодняшний день Компанией предоставляются услуги в г. Аксай, х. Большой Лог, п. Реконструктор, х. Рыбацкий.

Компания предоставляет услуги междугородной и международной телефонной связи, телевидения, широкополосного доступа в Интернет, предоставления каналов связи, ведет строительство и эксплуатацию сетей.

ООО «Таймер» является одним из первых операторов связи на территории Аксайского района, предоставившая конечному потребителю доступ к сети Интернет, телефонию и цифровое телевидение с использованием новейшей технологии FTTB.

Однако на данном предприятии существует проблема повышения эффективности работы сотрудников.

Целью данной статьи является исследование проблемы мотивации персонала в ООО «Таймер». Для достижения поставленной цели необходимо проанализировать существующую систему управления в ООО «Таймер».

Таблица 1. Качественная и количественная характеристика персонала ООО «Таймер» (составлено на основе материалов ООО «Таймер» [1])

Показатель	Значения по годам, чел			Отклонение показателя, %			Темпы роста, %		
	2013	2014	2015	2014 от 2013	2015 от 2014	2015 к 2013	2014 к 2013	2015 к 2014	2015 к 2013
Среднесписочная численность работников, чел. из них:	12	13	20	+1	+7	+8	108,33	153,85	166,67
руководители	3	3	3	0	0	0	100,00	100,00	100,00
Основной персонал	4	4	6	0	+2	+2	100,00	150,00	150,00
Вспомогательный персонал	4	5	10	+1	+5	+6	125,00	200,00	250,00
Обслуживающий персонал	1	1	1	0	0	0	100,00	100,00	100,00

Среднесписочная численность сотрудников на предприятии за период с 2013 г. по 2015 г. возросла с 12 до 20 человек. Как мы видим, тенденция роста численности небольшая. Организационная структура предприятия носит линейно-функциональный характер, что означает наличие линейных руководителей, которые специализируются на функциональных подсистемах. Темпы прироста составили в 2014 году 8,33%, в 2015 году 53,85%.

Основной прирост наблюдается в группе вспомогательного персонала (+6 человек). Изменение структуры кадров на предприятии оказывает большое влияние на показатель производительности труда.

Таблица 2. Структура персонала ООО «Таймер»
(составлено на основе материалов ООО «Таймер» [1])

Показатель	Состав персонала по годам,%			Отклонение показателей		
	2013	2014	2015	1014 к 2013	2015 к 2014	2015 к 2013
Среднесписочная численность сотрудников, чел. из них:	100	100	100	0	0	0
руководители	25,00	23,08	15,00	-1,92	-8,08	-10,00
Основной персонал	33,33	30,77	30,00	-2,56	-0,77	-3,33
Вспомогательный персонал	33,33	38,46	50,00	+5,13	+11,54	+16,67
Обслуживающий персонал	8,33	7,69	5,00	-0,64	-2,69	-3,33

Данная таблица показывает снижение удельного веса руководителей на 10% (с 25% до 15%) и основного персонала на 3,33% (с 33,33% до 30%), увеличение удельного веса вспомогательного персонала на 16,67% (с 33,33% до 50%). Доля обслуживающего персонала сократилась на 3,33% (с 8,33% до 5%).

В данной телекоммуникационной компании ООО «Таймер» увеличение вспомогательного персонала, куда входят кабельщики-монтажники, ведет к росту производительности труда. Так как количество желающих подключиться к услугам, предоставляемым анализируемой организацией, растет, так же растет и потребность в квалифицированных мастерах.

Таблица 3. Динамика изменения численности персонала за 2013-2015 гг.
(составлено на основе материалов ООО «Таймер» [1])

Показатель	2013	2014	2015
Выручка, тыс. руб	25544	28123	49158
Среднесписочная численность персонала, чел.	12	13	20
Выработка на одного работающего, тыс. руб	2128,67	2163,30	2457,90
Фонд заработной платы, тыс. руб	4214,76	4410,29	8111,07
Среднемесячная заработная плата, тыс. руб	7,81	8,54	12,27

По представленным данным видно, что выработка на одного работающего в 2013 году составила 2128,67 тыс. руб., в 2014 году она увеличилась к 2013 году на 34,63 тыс. руб. или на 1,63%. В 2015 году выработка увеличилась на 294, тыс. руб. или на 13,62%. В первую очередь, это связано с увеличением объемов услуг.

Зная среднегодовую выработку на одного работника и среднемесячную заработную плату, можно рассчитать темпы роста производительности труда и заработной платы, а также коэффициент их соотношения.

Таблица 4. Динамика изменения производительности труда за 2013-2015 гг.
(составлено на основе материалов ООО «Таймер» [1])

Показатель	Абсолютное значение по годам		
	2013	2014	2015
Темп роста производительности труда,%	0	101,63	113,62
Темп роста заработной платы, %	0	109,35	143,68
Коэффициент соотношения (стр.1/стр.2)	0	0,93	0,79

Норматив коэффициента соотношения – 1. Рассчитанные коэффициенты показывают, что темп роста заработной платы превышает темп роста производительности труда, т.е. сотрудники данной организации не достаточно эффективно выполняют свою работу. В 2015 году коэффициент соотношения уменьшился на 0,14, что говорит о снижении эффективности.

В данном случае необходимо заинтересовать сотрудников в повышении производительности труда, предпринять необходимые меры мотивации персонала. С этой целью следует осуществить следующие мероприятия:

1. Пересмотреть систему начисления заработной платы. Установить минимальный размер оклада и процент от выручки реализации услуг.
2. Установить систему премирования раз в квартал сотрудникам, особо отличившимся в достижении наилучших результатов работы.
3. Улучшить условия труда персонала.

4. Внедрить систему повышения квалификации работников по мере производственной необходимости.

Литература:
1. Сводный отчет о прибылях и убытках ООО «Таймер» за 2013, 2014 и 2015 года
2. Андреева Э. Модель эффективного управления персоналом / Э. Андреева // Кадровик. Кадровый менеджмент. Статья. 2008 г. № 3.
3. Трудовой кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 30.12.01 № 197-ФЗ (в ред. 30.12.2008 № 313-ФЗ) [Электронный ресурс] http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/
4. Одегов Ю. Инструменты оценки эффективности работы по управлению персоналом / Ю. Одегов // Кадровик. Кадровый менеджмент. - 2011. - № 6 [электронный ресурс] http://barfin.ru/user/YULA/post/12165
5. Федорова Н.В. Управление персоналом организации / Н.В. Федорова, О.Ю. Минченкова. – М.: КНОРУС, 2011 [электронный ресурс] http://www.knorusmedia.ru/db_files/pdf/5087.pdf
6. Петрова В. Оптимизировать работу с персоналом - значит повысить производительность труда / В. Петрова // Кадровик. Кадровый менеджмент. 2010. № 9. [электронный ресурс] https://www.lawmix.ru/bux/23069

А.В. Шипулина, Т.Н. Шарыпова

СОСТОЯНИЕ БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В РОССИИ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: беспроводные сети, инфраструктура, Wi-Fi, WiMAX, широкополосные системы.

На данный момент беспроводные сети передачи данных имеют важное значение в решении проблем связи. Почти в каждой сфере деятельности задействована данная технология. Следует также отметить, что сейчас беспроводные сети (такие как Wi-Fi, WiMAX) могут стать реальным конкурентом традиционных кабельных систем. При выборе такой сети передачи данных следует опираться на требования, предъявляемые к беспроводным технологиям.

A. V. Shipulina, T. N. Sharypova

STATE OF THE WIRELESS DATA TRANSMISSION NETWORKS IN RUSSIA

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Keywords: wireless networks, infrastructure, Wi-Fi, WiMAX, broadband systems.

Now wireless data transmission networks have an important role in solving communication problems. Almost every field of business activity involves this technology. It is also necessary to note that wireless networks (such as Wi-Fi, WiMAX) can now become the real

competitors for traditional cable systems. When choosing such a data transmission network it is necessary to meet requirements imposed to the wireless networks.

Беспроводные сети передачи данных развиваются очень быстро. Основной способ применения заключается в создании сетей в пределах определенного здания. На западе беспроводные сети используются для соединения нескольких объектов на одном участке территории. В России же они используются несколько иначе. Из-за большой территории нашей страны кабельная инфраструктура задействована главным образом в крупных населенных пунктах. Для связи территориально разбросанных объектов актуально использование беспроводных сетей. На сегодняшний день около 80-90% радиоканалов используется именно таким образом [1, с. 13].

Быстрое развитие технологии требует быстрого решения возникающих проблем. Одной из проблем является невозможность ввода новых абонентов в диапазоне 2,4 ГГц потому, что во многих крупных городах частоты заняты. Для расширения абонентской базы необходима развитая инфраструктура, которую не удается развернуть при ограниченном частотном ресурсе, также сказывают большое количество помех и невысокая скорость передачи данных. Видно, что развитие беспроводное сети передачи данных требует значительных перемен.

Еще одной проблемой стало управление радиоэфиром. Для лицензирования частот широкополосных систем (ШПС) используются дорогостоящие методики, разработанные для узкополосной радиоаппаратуры по отдельным точкам ее установки. В результате процедура получения лицензии на одну точку установки ШПС-оборудования может легко занять несколько месяцев и обойтись в довольно большую сумму [1, с. 14].

Однако, на данный момент большинство проблем, связанных с беспроводной передачей были решены. Главным достоинствами использования беспроводных сетей являются низкая себестоимость и возможность оперативного развертывания. При этом цена связи определяется не только уменьшением капитальных затрат по сравнению с кабельными системами, но и более рациональным использованием каналов передачи данных.

Широкое разнообразие способов подключения в беспроводной сети, в частности "все-со-всеми", "точка-точка", "точка-много точек", является еще одним достоинством этой технологии. К тому же в соответствии с применяемым оборудованием дальность действия канала изменяется от 50 м (в закрытых помещениях) до 50 км (на открытом пространстве) [2, с.285-287.].

Следует также заметить, что абонентная плата за месяц с учетом расходов на закупку конечного оборудования стоимость передачи данных получается намного меньше, чем в кабельных системах.

Преимущество беспроводный локальных сетей передачи данных видно очень хорошо, но какая из них является более выгодной для реализации?

Две самые известные технологии - Wi-Fi и WiMAX. При выборе между ними стоит отталкиваться от требований, предъявляемых сетям передачи данных. Например, степени важности передаваемой информации, дальности соединяемых объектов, количество вкладываемых денежных ресурсов и т.п.

Если рассматривать эти две технологии с технической точки зрения, то несомненно выигрывает по многим параметрам. Такие как, скорость передачи данных, радиус покрытия, более широкий диапазон, стабильность передачи данных, несмотря на погодные условия и физические преграды [2, с.157-160, 285-286.].

Но Wi-Fi все равно более распространен, чем WiMAX. На это сказывается, простота реализации сети и цены на оборудование. Если смотреть на эти две технологии с экономической точки зрения, то можно увидеть, что ценовой диапазон и ассортимент оборудования WiMAX очень тормозит его развитие.

Литература

1. Борисов Б.П., Палиенко А.А., Шарыпова Т.Н. Локальные вычислительные сети на основе беспроводных технологий // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2006. № 4. С. 12-14. Рассматриваются беспроводные локальные вычислительные сети (WLAN). Ил. 1.

2. В. Вишневский, С. Портной, И. Шахнович. Энциклопедия WiMAX. Путь к 4G, Москва: Изд-во Техносфера, 2009. Стр.157-160, 285-287.

В.И. Юхнов, Ю.В. Жабинский,* Н.А. Алтунина, *А.Э. Боярчук

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ТЕСТИРОВАНИЯ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ ОБУЧАЕМЫХ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия
*Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: компьютерное тестирование, уровень остаточных знаний, математическая постановка задачи, среды разработки, программные оболочки.

Рассматриваются возможности компьютерного тестирования как эффективного инструментария для осуществления измерений уровня остаточных знаний обучаемых. Проведен анализ существующих проблемных вопросов при разработке программ контроля знаний. Сформулированы требования к подсистеме контроля знаний и математическая постановка задачи проектирования такой системы. Анализируется способ реализации компьютерных тестов с использованием специализированных сред их разработки. Проводится сравнительный анализ возможностей отдельных сред разработки тестов.

V. I. Yukhnov, Y.V. Zhabinsky, * N.A. Altunina, *A.E. Boyarchuk

AUTOMATED SYSTEMS DEVELOPMENT TESTING OF RESIDUAL KNOWLEDGE OF THE LEARNERS

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia
*Don state technical University, Rostov-on-don, Russia

Keywords: computer testing, the level of residual knowledge, mate-automatic formulation of the problem, development environment, software shell.

Discusses the possibility of computer testing as an effective tool for making measurements of the level of residual knowledge of the learners. The analysis of the existing problematic issues in the development of programs of control of knowledge. The requirements to the subsystem of knowledge control and of mathematical systematic formulation of the problem of designing such a system. Analyzed the implementation of computer tests using customized environments for their development. Comparative analysis of possibilities of individual development environments tests.

Контрольостаточныхзнанийобучаемыхявляетсяважнойсоставнойчастьюучебногопр оцесса. Он обеспечивает обратную связь с обучаемым и предназначен в первую очередь для определения его уровня знаний с целью организации адаптивного управления процессом обучения.

В обучающих системах обычно используется, как основной, подход к организации контроля знаний – стандартизованный [1]. Его сущность определяется тем, что субъекту, знания которого контролируются, предлагается выборка специальных заданий и по ответам на нее выносится суждение о его знаниях. К положительным свойствам этого метода контроля знаний относят: оперативность проверки; стандартность проведения проверки и анализа результатов; возможность представления результатов контроля обучаемого в числовой форме; возможность формальной обработки и накопления результатов.

Организация подсистемы контроля знаний является одной из наиболее сложных задач при создании компьютерных средств обучения.

В настоящее время существует большое количество программных систем контроля знаний, как выполненных в виде отдельных продуктов, так и встроенных в обучающие программы [2,3]. Отсутствие общепринятых требований и подходов к разработке таких программ привело к тому, что практически каждая из них является уникальной авторской разработкой и используется, за редким исключением, только в конкретной организации или отдельными любителями.

В качестве недостатков этих программ можно отметить:
- отсутствие возможности удаленного тестирования;
- полное отсутствие или слабые возможности настройки теста в соответствии с динамикой изменения параметров оценки остаточных знаний обучаемых;
- ограниченное количество типов ответов;
- отсутствие формальных методов дифференцированной оценки ответов;
- хранение тестовых вопросов и ответов в специализированной базе данных системы;
- отсутствие сопровождения системы и расширения функций.

При создании подсистемы контроля знаний необходимо:
- сделать систему максимально открытой;
- обеспечить переносимость тестов на уровне их исходных текстов:
- по возможности учесть все типы вопросов и ответов;
- реализовать методы оценки ответов различных типов, которые позволят дифференцированно оценивать ответы субъекта контроля.

Математическую постановку задачи проектирования системы тестирования остаточных знаний, в наиболее общем виде, можно представить следующим образом.

Пусть имеет место произвольный информационный контекст $K_i \in K$ ситуации S_i, определенный произвольной совокупностью текущих параметров исходных данных $\{x\}$ (данные об уровне знаний обучаемых по контролируемой теме).

Кроме того известно множество возможных фактов $H = \{h_1, h_2, \dots h_n\}$ (время, выделенное для тестирования; способности обучаемого по восприятию информации теста; навыки работы на ЭВМ и т.д.), оказывающих влияние на процесс тестирования.

Требуется определить множество программных и интерфейсных модулей (модулей системы тестирования) M= $\{m_1, m_2, \dots m_y\}$необходимых для проведения контроля остаточных знаний, такое что:

$$S_i: H^*, K_i \rightarrow M^*,$$

где H^* - множество факторов, влияющих на процесс обучения ($H^* \in H$);

K_i - выделенный на основе обобщения информационный контекст, характеризующий знания обучаемого;

M^* - множество программных и интерфейсных модулей учебника ($M^* \in M$), настроенных на H^*и K_i.

Сущность процесса проектирования системы контроля знаний определяется передачей ЭВМ функции выбора варианта конфигурации контролирующих и интерфейсных модулей M^* по заданным контекстам K_i и множеству текущих фактов H^*, оказывающих влияние на процесс контроля остаточных знаний.

В настоящее время используются два основных подхода к разработке компьютерных программ тестирования:

- разработка с использованием сред программирования (прямое программирование);
- разработка с использованием специализированных сред (оболочек).

Для решений созданных средствами прямого программирования характерно: ориентация на имеющуюся материально-техническую базу и структуру корпоративной сети; разнообразие стилей реализации (субъективный выбор решения); сложность модификации логики функционирования и сопровождения; низкая оперативность разработки и высокая трудоемкость.

Специализированные инструментальные среды, как правило, обеспечивают следующие функции при разработке систем тестирования:

- формирование модульной структуры проекта;
- ввод, редактирование и форматирование текстовых данных;
- подготовка статических иллюстраций;
- подготовка мультимедийных данных;
- подключение исполняемых модулей, реализованных с применением других средств разработки.

Для разработки систем тестирования в специализированных средах и программах характерно: возможность использования при разработке систем тестирования непосредственно методистов и специалистов по разработке таких систем без знаний систем программирования; существенное повышение оперативности процесса разработки и модификаций при сопровождении систем контроля знаний.

Сформулируем функциональные требования к системе контроля знаний:

1.юАдминистрирование и обработка результатов: регистрация/идентификация тестируемых по паролю.

2. Клиент-серверное тестирование.

3. Вставка объектов в тест: использование различных форматов компьютерной графики и мультимедийных файлов, поддержка анимации, вставка символа, таблицы, блок-схемы.

4. Настройка параметров теста: защита редактирования теста паролем, ограничение времени тестирования, количества тестирований.

5. Весовые коэффициенты к вопросам/ответам.

6. Вопросы 5 видов: задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, задания на установление соответствия; задания на установление правильной последовательности, задания открытой формы, т. е. без указания ответов.

7. Выставление результатов и отчет по группе.

Помимо основных, к программным средствам и системам предъявляется и ряд других требований, характеризующих их качество: наличие хорошего текстового и графического редакторов, присутствие меню, наличие встроенного справочника-помощника. Программные средства и системы должны быть удобны и надежны в использовании, иметь современный дизайн.

В настоящее время уже разработано множество оболочек для создания программных систем тестирования и проверки знаний. В качестве сравнения были взяты следующие программные продукты: INDIGO, MiniTest-SL, ADTester.

Выбор данных сред основан на том, что они позволяют использовать основные возможности, необходимые для создания компьютерных тестов по различным дисциплинам на основе общих принципов тестологии – теории и практики создания тестов для системы образования.

Так же основным критерием выбора данных сред является доступность для разработчиков, не обладающих навыками использования систем программирования.
Рассмотрим более подробно выбранные программы-аналоги.

Система тестирования INDIGO – это профессиональный инструмент автоматизации процесса тестирования и обработки результатов, который предназначен для решения широкого спектра задач.

Система может работать как на изолированном компьютере, так и в локальной сети. Все данные хранятся централизованно в базе данных системы.

Работа с INDIGO делится на две части: разработка интерфейса Администратора и разработка интерфейса Пользователя.

MiniTest-SL программа для тестирования знаний, включающая в себя редактор тестов и модуль проведения тестирования знаний.

Программа является универсальной и может работать как в режиме тестирования знаний, так и как программа для создания тестов.

ADTester - это пакет программ предназначенный для проведения тестирования. С помощью ADTester возможна организация проведения тестирования в любых образовательных учреждениях.

С помощью этой оболочки можно создавать тесты по предметам школьной программы, по дисциплинам высших учебных заведений, различные психологические тесты и т.д.

Составляющими пакета ADTester являются: конструктор тестов - программа для создания тестов; тестер - программа для проведения тестирования; админ-панель - программа администрирования.

В таблице 1 сведены основные критерии, по которым происходит сравнение рассмотренных программ-аналогов, плюс обозначает присутствие в данной программе критерия, напротив которого он стоит, минус отсутствие критерия сравнения. В этой таблице представлены форматы статической графики и мультимедийных файлов, которые поддерживают соответствующие системы разработки программ тестирования.

Таблица 1. Сравнение возможностей рассмотренных программ-аналогов

Функциональные возможности	**INDIGO**	**MiniTest-SL**	**ADTester**
Регистрация/идентификация тестируемых	+	+	+
Клиент-серверное тестирование	+	+	-
Представление графических фрагментов	jpeg, bmp, gif, png	jpeg, gif, png	jpeg, bmp, gif
Представление мультимедийных фрагментов	avi, mpeg, mpg, mov	-	-
	wav, mid, mp3	wav, mid, mp3	-
Весовые коэффициенты к вопросам/ответам	+/-	+/-	-/-
Ограничение теста по времени	+	-	+
Управление пользователями	+	+	+
Вопросы пяти видов	+	+	+
Обработка результатов	+	+	+
Формирование отчета по группе	+	-	-

После анализа рассмотренных оболочек, можно сделать вывод, что не все рассмотренные программы обладают достаточно широким инструментарием для разработки программ компьютерного тестирования, а так же они являются дорогостоящими. Поэтому, как показал, детальный анализ представленных

инструментальных сред наиболее приемлемой средой для создания компьютерных тестов является программный продукт INDIGO.
Инструментальная среда системы INDIGO отвечает большинству предъявляемых критериев к разработке компьютерных тестов.

Литература:

1. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. – М.: Информационно-издательский дом «Филинъ», 2012. – 616с.

2. Тезисы докладов уч.-мет. конференции "Современные информационные технологии в учебном процессе" - Ростов: РГУ, 25-26 апреля 2000 г.

3. Боярчук А.Э., Енгибарян И.А., Юхнов В.И. Формализация модели знаний обучаемых. Труды СКФ МТУСИ. Изд.: СКФ ФГБОУ ВПО «МТУСИ», 2015г, стр. 445-449.

В.И. Юхнов,*А.Г. Карпика, **А.Э. Боярчук

УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ МНОГООБРАЗИЯ ЕЕ ПОВЕДЕНИЯ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия
* Ростовский юридический институт МВД Российской Федерации, г. Ростов-на-Дону, Россия
**Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: фактор, система, принятие решения, стратегия развития, минимизация риска, графоаналитическая модель.

Рассмотрен вопрос управление развитием телекоммуникационной системы в условиях многообразия ее поведения. Управление развитием разделяется на этапы, основными из которых являются – формирование стратегии развития и построение механизма реализации. Предполагается использование метауправляющего механизма, обеспечивающего необходимую «свободу выбора» решений и адаптацию системы к возникающим неожиданным воздействиям на нее. Варианты возможного развития системы рассматриваются в виде «трубки решений» и определяются правила формирования решения, обеспечивающего максимальную степень реализуемости программы развития в реальных условиях.

V. I. Yukhnov, *A. G. Karpika, **A. E. Boyarchuk

MANAGING THE DEVELOPMENT OF TELECOMMUNICATION SYSTEMS IN THE DIVERSITY OF ITS BEHAVIOR

North Caucasus branch of Moscow Technical University of Communications and Informatics, Rostov-on-Don, Russia
* Rostov law Institute of MIA of the Russian Federation, Rostov-on-don, Russia
**Don state technical University, Rostov-on-don, Russia

Keywords: factor, system, decision making, development strategy, minimization of the risk analytical model.

Considered managing the development of telecommunication systems in the conditions of the diversity of its behavior. Management development is divided into stages, the main of which are the formation of the strategy of development and construction implementation mechanism. It is assumed the use of metupalayam mechanism, provide the total required "freedom of choice" decisions and adaptation of system to respond to unexpected impacts. Options for possible development of the system are considered in the form of "tube solutions" and define the rules for the development of a solution providing the maximum degree of feasibility of the development program in real conditions.

Управление развитием телекоммуникационных систем связано с преодолением ряда трудностей, обусловленных необходимостью учета множества факторов влияния на процесс принятия решения. Различные сочетания информационных, вещественных и энергетических факторов обуславливает многообразие вариантов развития системы. Процесс функционирования системы описывается набором большого количества переменных, что создает существенные трудности в содержательной интерпретации результатов моделирования. Замена модели функционирования системы моделью ее эволюции позволяет исследовать реакции взаимодействия компонент системы на предполагаемое управляющее воздействие в виде показателей средообразующих факторов, выявить только параметрические связи наиболее «чувствительных» компонент [1]. Процесс управления развитием разделяется на этапы, основными из которых являются – формирование стратегии развития и построение механизма реализации.

Предполагается использование общего принципа обратной связи, т.е. метауправляющего механизма, обеспечивающего необходимую «свободу выбора» решений и адаптацию системы к возникающим неожиданным воздействиям на нее. Это позволит целенаправленно, с целью минимизации риска в процессе реализации программ развития, решать возникающую проблему перебора. Метод решения основан на представлении вариантов возможного развития в виде «трубки решений» и определении правила формирования решения, обеспечивающего максимальную степень реализуемости программы развития в реальных условиях. Для представления процесса формирования решений использована графоаналитическая модель.

Полагаем, что сложная техническая система описывается эволюционной моделью вида $Y = f(x_i..x_k)$ [1], где каждый управляющий параметр $x_i,...,x_k$ может быть реализован соответствующим вариантом наборов конструктивных модулей V_i,

$$V_i = \bigcup_{l=1}^{L} {}^{k}\Psi_l^{\le G}(z_{ij}) \,|\, R_i \ge R_0 , \qquad (1)$$

где z_{ij} - j – е сочетание конструктивных модулей (КМ),

${}^{k}\Psi_l^{\le G}(z_{ij})$ - l-е сочетание k разработок, содержащее не более G компонентов и обеспечивающее требуемое значение показателя реализуемости $R_i \ge R_{i,0}$.

Считаем, что множество управляющих параметров $\{X\}$ включает в себя управляющий параметр x_i. В соответствии с программой развития определен набор КМ z_{ij}, j = $\overline{1,\kappa}$. При этом определены варианты V_{il} выборок КМ, в соответствии с условием (1). Успешная реализации любой из выборок КМ обеспечивает достижение требуемого значения параметром x_i.

Показателем «свободы выбора» решений S_{ij} при реализации z_i для $\forall$ V_{il} ($V_{il} \subset V_i$) будем называть величину, численно равную количеству включений вершины z_{ij}, в совокупность вариантов V_i. Вычисление величины показателя S_{ij}

сводится к определению количества переходов между ветвями графовой модели варианта реализации z_i. При выборе в качестве начальной вершины z_{ij} дальнейшая реализация z_i возможна путем рассмотрения графов G, в которые входит вершина z_{ij}.

Правило перехода между ветвями графа при срыве реализации КМ z_{ij} выделенного набора определяется значением показателя S_{ij}. Необходимым условием формирования оптимального варианта реализации z_i является максимизация значения S_{ij} при каждом переходе. Условие максимизации представляется в виде следующего выражения:

$$S_i^n = \max_{S}(S_{ij}^n)\big|z_{ij} \subset V_i, S_{ij}^n \geq S_0, \qquad (2)$$

где S_0 - требуемое значение показателя свободы принятия решения, n – номер перехода.

Таким образом, определяются допустимые варианты развития системы в виде «трубки решений», а также порядок переходов между ветвями графа реализации КМ с целью гарантированного достижения управляющими параметрами $\{X\}$ требуемых значений.

Пример.

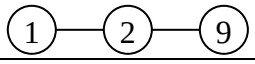
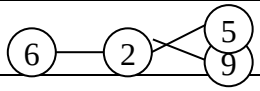
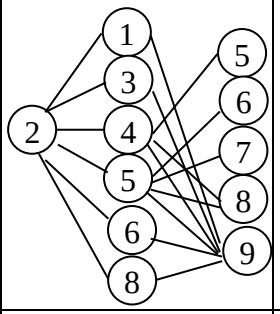
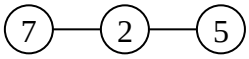
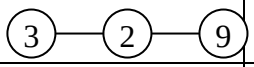
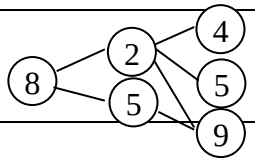
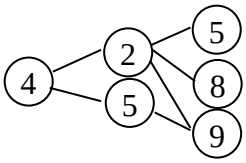
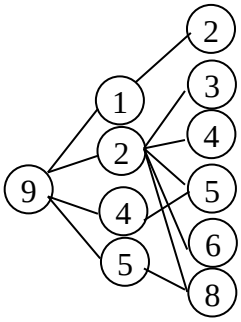
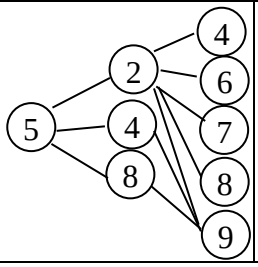
Допустим, что в результате эволюционного моделирования выделены функциональные зависимости показателя качества функционирования системы с параметрами наиболее «чувствительных» ее компонент. Для параметра χ_1 определен набор КМ, z_{1j},

j= $\overline{1,9}$. В соответствии с условием (1), определены следующие варианты V_{1l}, $\ell = \overline{1,14}$:

(1,2,9) (2,3,9) (2,4,5) (2,4,8) (2,4,9) (2,5,6) (2,5,7) (2,5,8) (2,5,9) (2,6,9) (2,7,9) (2,8,9) (4,5,9) (5,8,9).

В таблице 1 представлены варианты ветвления решения и значение показателя S_{1j} для различных начальных условий реализации КМ.

Таблица 1. Варианты ветвления решения.

Начальный КМ	**Ветвление**	S_{ij}	**Начальный КМ**	**Ветвление**	S_{ij}
z_{i1}		1	z_{i6}		2
z_{i2}		11	z_{i7}		1
z_{i3}		1	z_{i8}		4
z_{i4}		4	z_{i9}		8
z_{i5}		7			

Для S_0=4 в соответствии с условием (2) определены варианты возможного развития системы в виде «трубки решений». Определена последовательность действий при формировании решения, обеспечивающего заданную степень реализуемости программы развития в условиях возможных срывов процесса реализации КМ. Вид «трубки решений» и последовательность возможных переходов для управляющего параметра x_1 показан на рисунке1.

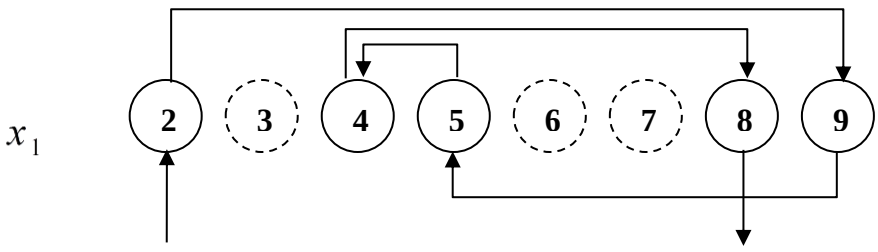


Рисунок 1. «Трубка решений» для реализации x_1

Задача синтеза, применительно к процессу развития системы, является задачей управления случайным процессом и в своей общей постановке оказывается чрезвычайно

сложной. Для ее решения отработаны разнообразные способы упрощения. Управление развитием системы сводится, как правило, к организации управления разработкой и реализацией программы развития. Управление реализацией программы развития рассматривается как непрерывный процесс. Непрерывность порождается необходимостью постоянного слежения за изменением состояния системы и окружающей среды. Использование предложенного подхода позволяет обеспечить заданную «свободу выбора» решений и степень реализуемости вариантов развития системы в условиях риска срыва выполнения программы развития.

Литература

1. Ивахненко А.Г., Зайченко В.Д., Дмитров Н.С. Принятие решений на основе самоорганизации. - М.: Сов. Радио, 1976, 280 с.

В.И. Юхнов,*А.Х. Хачатрян, *А.Э. Боярчук

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ КОНТЕНТОМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ЭФФЕКТИВНОЙ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия
*Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: модуль, система, функционал, мультисайтинг, таксономия, технология, безопасность, контент.

Проведен анализ основных бесплатных систем управления контентом и исследованы модули (готовые решения) к данным системам, которые облегчают процесс разработки Интернет-магазина. Выявлена наилучшая система и модуль к ней, обоснована необходимость использования выбранной системы. Рассмотрены такие качества Интернет-ресурса, как безопасность, поддержка высоконагруженных проектов, быстрота работы модулей и самой системы, поддержка большого функционала…

V.I. Yukhnov, *A.Kh. Khachatryan, *A.E. Boyarchuk

THE CHOICE OF TECHNOLOGY FOR CONTENT MANAGEMENT TO ENSURE THE ORGANIZATION AND EFFECTIVE DESIGN OF THE ONLINE STORE

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia
*Don state technical University, Rostov-on-don, Russia

Keywords: module, system, functional, multisiting, taxonomy, technology, security, content.

The analysis of the major free content management systems and studied the modules (turnkey solutions) to information systems that facilitate the process of developing an online store. Identified the best system and the module thereto, the necessity for a selected system. We

considered the quality of an Internet resource, as security, support for high load, speed of operation of the modules and the system itself, support a large functionality…

В настоящее время используется два основных типа систем для электронной коммерции - "Системы Бизнес-Бизнес" и "Системы Бизнес-Потребитель". К системам второго типа относятся:

- web-витрина - оформленный специальными средствами прайс-лист торговой компании, некий инструмент менеджера по продажам в Интернете;
- Интернет-магазин, кроме web-витрины содержит всю необходимую бизнес логику для управления процессом Интернет-торговли.
- Торговая Интернет-система, которая представляет собой Интернет-магазин, бизнес логика которого полностью интегрирована в торговый бизнес-процесс компании.

Наиболее распространенная в настоящее время в России форма электронной торговли - Интернет-магазин, имеет место в случае продажи предприятием своих товаров и услуг напрямую потребителям. Функциональность этой формы электронной торговли предполагает реализацию [1]:

- продаж товаров и услуг,
- обеспечение клиентов информацией о товарах и услугах,
- обеспечение корпоративной информацией о бизнесе,
- налаживание четкой автоматизации отношений "клиент-продавец",
- привлечение дополнительных клиентов и партнеров,
- установление двусторонней связи с посетителями ресурса,
- формирование имиджа владельца Интернет-магазина.

Реализация такой модели электронной торговли в Сети предполагает:

- утверждение технического задания на разработку системы;
- определение структурной схемы системы - расположение разделов, контента и навигации;
- создание графических элементов макета системы, стилей и элементов навигации;
- разработку программного кода, модулей, базы данных и других элементов с помощью системы управления контентом;
- тестирование и размещение сайта в сети Интернет.

Наиболее сложным этапом является разработка программного кода, модулей, базы данных и других элементов с помощью системы управления контентом. Использование систем управления контентом актуально с той точки зрения, что они:

- не требуют профессиональной технической подготовки при использовании;
- могут быть успешно интегрированы во внутрикорпоративную информационную систему и служить для организации документооборота;
- экономически целесообразны при организации внутрикорпоративных систем и информационных порталов.

На сегодняшний день существует большое количество, как неприспособленных систем (движков), так и имеющие все необходимое для разработки интернет-магазина. Возникает и проблема при выборе готовых решений к таким системам, которые служат дополнением и облегчают задачу программистов в процессе разработки, данные модули (готовые решения) можно абсолютно бесплатно скачивать с официальных сайтов производителей.

Исходя из вышесказанного, перед большинством разработчиков стает вопрос перед началом разработки: “Какой выбрать движок, и какие именно модули дополнительно устанавливать?”.

Для ответа на данный вопрос необходимо провести анализ текущей проблемы.

Существуют платные и бесплатные системы управления контентом. Рассмотрим несколько бесплатных систем:

- Drupal (drupal.org);

- Wordpress (wordpress.org);
- Joomla (www.joomla.org).

Главным преимуществом таких систем является их бесплатность, и в интернете для них есть множество бесплатных плагинов, модулей и шаблонов, с помощью которых можно создать уникальный сайт любой сложности. Недостатком бесплатных платформ является то, что систему придется осваивать самостоятельно в основном по англоязычной документации.

Drupal – является системой управления контентом сайта, которая разработана на серверном языке PHP, для хранения данных данная система позволяет использовать такие реляционные базы данных как: MySQL, SQLite, PostgreSQL, также поддерживает все аналогичные к базам данных языки запросов [2]. Drupal распространяется абсолютно бесплатно и развивается в ускоренном темпе. Данный движок довольно популярен среди высоконагруженных проектов.

Эта бесплатная система одна из самых безопасных для разработки сайтов. Модули могут писать сами разработчики движка, или высококвалифицированные программисты.

Drupal позволяет без каких-либо осложнений управлять размещением материалов на сайте. Но в сравнении с Joomla, проигрывает ей. В Drupal есть таксономия – система терминологии для управления классификацией и отображением материалов, это дает очень много плюсов и возможностей разработчикам при разработке особенно интернет-магазина (дается возможность сортировать товар по категориям и по умолчанию для каждой категории создается отдельная страница сайта, где и они выводятся) [3].

Модуль Drupal commerce – предоставляет большой функционал для разработки интернет-магазина, также для дальнейшей работы и наполнения сайта товарами. Данный модуль включает в себя целый комплект модулей, которые устанавливаются по умолчанию вместе с родительским модулем. Модуль бесплатный, постоянно обновляется разработчиками, прост в использовании. Одно из преимуществ по сравнению с другими модулями – поддержка технологии Ajax, которая позволяет выполнять процессы без перезагрузки страницы (оформление заказов на сайте, добавление товаров и т. д.). Позволяет настраивать интерфейс под свой вкус, для этого нужно переопределить сам модуль. Работает достаточно быстро, что является хорошим показателем для выбора данного модуля.

WordPress – аналогично Drupal, входит в семейку систем управления контентом, распространяется бесплатно, разработана система на языке программирования PHP, а MySQL так же используется в качестве базы данных. Применяется чаще для блогов, но систему возможно использовать для разработки достаточно сложных и объемных новостных ресурсов и даже интернет-магазинов. Начиная с версии 2.8 поддерживает таксономии, но в отличие от таксономии в системе Drupal намного уступает по функциональным характеристикам (невозможно строить иерархическую структуру из таксономии, для более лучшей сортировки информации на сайте) [4].

Уровню безопасности данной системы уделяется большое внимание разработчиками, но уязвимость системы существует, так как исходный код открыт, и при желании, сайт, разработанный на этой системе можно взломать.

Существуют множество плагинов, которые позволяют разрабатывать абсолютно любые по сложности проекты. Для данной системы создано большое количество модулей низкого качества, которые могут стать причиной взлома. Однако продуманная система обновления модулей, позволяет быстро исправлять серьезные дыры в безопасности на всех сайтах, которые работают на WordPress.

WP e Commerce - один из наилучших плагинов для разработки Интернет-магазина, прилагающийся к данному движку. Это один из популярных и функциональных модулей, которые существуют на WordPress. Также имеет множество дополнительных расширений и шаблонов. В отличие от Drupal commerce данный модуль прост. Модуль бесплатен в использовании, однако имеет много коммерческих дополнений и опций, которые

расширяют уже удобный функционал до невозможных масштабов, но это приводит к большим финансовым затратам. Оформление Интернет-ресурса при желании можно настроить по своему усмотрению. Скорость работы не уступает другим качественным аналогам этого плагина.

Joomla - еще одна современная CMS-система, которая отличается от предыдущих версий преимущественно легкостью использования, написана на языке PHP. Что касается безопасности, то имеется отдельный модуль, который служит для многоуровневой аутентификации пользователей и администраторов (используется собственный алгоритм аутентификации и «ведения» сессий).

Движок в основном используется для разработки новостных ресурсов, блогов. Управлению контентом уделено большое внимание, разработан удобный интерфейс для редактирования содержимого. Данная система в отличие от предыдущих рассматриваемых систем не поддерживает таксономию.

Скорость загрузки является очень большой проблемой для этой системы. Сайт не умеет грузиться поэтапно. Приходиться ждать пока сформируется вся страница.

VirtueMart – один из популярных и функциональных модулей для данной системы, при помощи которого можно легко разработать Интернет-магазин. По сравнению с другими аналогами, функционал данного модуля самый широкий. В связи некорректного кода на основе компонента могут быть проблемы во время эксплуатации Интернет-магазина. Помимо проблем кода можно выделить и медлительность в работы ресурса на рассматриваемой платформе.

При выборе данного модуля следует ответственно подходить к выбору хостинга, где будет лежать сайт, так как модуль нередко работает с перебоями.

Таблица 1. Сравнительный анализ систем управления контентом

Наименование	**Drupal**	**Joomla**	**WordPress**
Требуется знание php	+	-	-
Высокая безопасность	+	-	+
Поддержка таксономии	+	-	+
Блог	+	-	+
Информационный сайт	+	+	+
Новости	+	+	+
Сайт визитка	+	+	+
Электронный магазин	+	+	+
Высоконагруженный ресурс	+	-	-

Краткий анализ известных бесплатных систем управления контентом, результаты которого продемонстрированы в таблице 1, позволил выделить наилучшую из трех: Drupal. Эта система является абсолютным лидером, как для управления контентом, так и имеющая наиболее лучшие готовые модули для организации и разработки Интернет-магазина. Она полностью адаптирована под масштабные проекты, защищена от взломов (для этого необходимо установить дополнительные модули), имеет огромное количество плагинов для увеличения функционала, постоянно обновляется, имеется возможность использования мультисайтинга (возможность использования одного движка, для управления несколькими сайтами), реализован один из лучших модулей - Drupal commerce, который с легкостью позволит разработать необходимый Интернет-ресурс, связанный с торговой деятельностью.

Литература:

1. Савельева Н. И. Системы управления контентом. - М.: Открытые системы. 2014. С. 170-174.
2. Ромашов В. А., CMS Drupal: система управления содержимым сайта. - СПб.: Питер, 2010. С. 122.
3. Черных А. Н., Системы управления контентом Drupal 7. - М.: Открытые системы. 2011.С. 204-207.
4. Николай Дроздев - Создай свой собственный WordPress Сайт. - М.: Открытое образование.2011. С. 31-37.

А.А. Яковенко, А.А. Копачев

СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ ЦЕННОСТИ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ СВЯЗИ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: социальные и культурные ценности, воспитание, трудовые отношения.

Статья посвящена анализу социальных и культурных предпосылок для формирования корректной оценочной шкалы для определения профессиональных детерминант и специалистов связи.

A.A. Yakovenko, A.A. Kopachev

SOCIAL AND CULTURAL VALUES IN TERMS OF CONNECTION PROFESSIONANS TRAINING

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Key words: social and cultural values, upbringing, labor relations.

The article is dedicated to the analysis of social and cultural preconditions of the correct evaluation structure of the connection professional forming.

Социокультурные ценности в своем социальном и экономическом аспектах представляют определенную систему смыслов, символов, знаний, традиций, обеспечивающих регуляцию и мотивацию производственной, предпринимательской, финансовой, коммерческой и т.п. деятельности, определяющих форму ее осуществления, а вместе с тем и восприятия ее обществом. Социокультурные ценности в хозяйственной деятельности представляют собой ее нематериальные составляющие. Это то, что помимо чисто практических и утилитарных потребностей, движет экономической деятельностью человека. Это те жизненные установки, которые регулируют эту деятельность и определяют ее нормативно-ценностное обоснование в общей социокультурной системе данного общества.

Иначе говоря, участие человека в материальном производстве определяется не только его конкретными потребностями в материальных благах и существующим в обществе сословным делением и разделением труда, но также и сложившимися

представлениями о смысле и достойном образе жизни, о социально значимых целях, о престижности и допустимости тех или иных видов деятельности, о собственности, материальном благосостоянии и богатстве, об успехе и о взаимоотношениях людей в процессе экономической деятельности.

Социально-культурные ценности экономической деятельности, безусловно, зависят от характера и динамики материального производства, но вместе с тем в значительной степени и воздействуют на него. Нельзя заниматься предпринимательством, сложными финансовыми и коммерческими операциями или физическим трудом любого уровня квалификации и при этом не относиться к своей работе как к желанной или тягостной, престижной и почетной или позорной, гармоничной или нуждающейся в оправдании в глазах общества, возвышающей или унижающей человеческое достоинство.

Социальные, культурные и моральные оценки того или иного вида деятельности придают ей возвышенный смысл, выступают мощным стимулом для ее активизации, либо, наоборот, снижают и тормозят достижение соответствующих результатов. Так, существующие в культуре запреты и ограничения на тот или другой вид деятельности могут существенно замедлить развитие экономики (запрет на взимание ссудного процента в исламских странах привел к появлению «беспроцентных банков», участвующих в наши дни в распределении прибылей предприятий-заемщиков).

И, напротив, формирование новых социокультурных ценностей может дать мощный стимул для активизации экономической деятельности как это было в Западной Европе 16-19 вв. с «этикой протестантизма» и «духом капитализма».

Фундаментальной ценностью экономической деятельности всегда было и остается отношение к труду, собственности, богатству. Важное место в ряду качеств, определяющих направленность и эффективность человеческих действий в этой сфере , также занимают профессионализм, практицизм, рациональность, предприимчивость, отношение ко времени, особенности народного менталитета.

Так, на протяжении всей человеческой истории труд является не только экономической категорией, но имеет и нравственную, эстетическую, символическую значимость. Труд может восприниматься как унижение человека или как достоинство, средство совершенствования человека или наказание, как Божье проклятие или как служение Богу. Ценностное содержание труда становится важнейшим фактором экономической жизни общества. Сохранение позитивного отношения к труду, его высокого статуса в значительной степени определяет успех социально-экономического развития. Причем данная позиция есть результат исторического развития общества, и ее формирование определяется целой совокупностью различных социальных, экономических, идеологических, религиозных и других обстоятельств. В свою очередь, трудовая культура непосредственно влияет на развитие экономики, обеспечивает мотивацию хозяйственной деятельности и ее моральную регуляцию.

С названными обстоятельствами связано и качество труда. Оно зависит от уровня профессионализма, мотивации, самоотдачи, обусловленной наделением труда высшей духовной и нравственной ценностью. Там где труд рассматривается как форма служения Богу, где профессионализм и совершенство продукта труда является религиозным долгом (в протестантской этике) складывается традиция высокого качества труда, которая со временем превращается в массовую норму экономической деятельности. Там же, где на первый план выходит духовное и нравственное содержание процесса труда как аскетического средства самовоспитания личности, а практический результат оказывается на втором плане (в православной культуре), массовое качество труда обычно ниже.

Ценность труда в русской культуре, как и многих других ценностей, неоднозначна и противоречива. С одной стороны, труд уважался и считался нравственной добродетелью. Для крестьянина, неразрывно связанного своим образом жизни с природой, конкретным полем, пастбищем и т.д., труд просто не мог не быть важнейшим содержанием жизни, ее смыслом и проявлением творческих сил человека. С другой

стороны, наличие крепостного права и, соответственно, работа «на барина», которая выполнялась без заинтересованности в результатах, разрывали единство труда и хозяйства. Постепенно формировался двойной моральный стандарт в отношении труда. К тому же цикл сельскохозяйственных работ в климатических условиях России способствовал формированию нерегулярного, экстремального характера труда. Краткий период интенсивного труда в период «страды» сменялся долгим межсезоньем, когда интенсивность труда заметно снижалась.

Для дореволюционной России характерна также неравная оценка различных видов труда. Крестьянский труд считался достойным лишь тогда, когда он был свободным. Подневольный труд в отрыве от корней, от земли находился вне традиции, а значит и вне нравственности. Поэтому наемный труд рабочего на заводе получает высокую нравственную оценку только с распространением марксистской идеологии. Труд интеллектуальный, духовный крестьяне, а вслед за ними и крестьяне ставшие рабочими не воспринимали как труд вообще, он пользовался чрезвычайно низким престижем. Труд предпринимателя, хозяина также не соответствовал представлениям о достойном занятии. В советский период изменилось многое, но отношение к труду в своей основе сохранялось традиционным.

Одним из самых печальных результатов пореформенных двух десятилетий становится вообще отторжение производительного труда общественным сознанием. Возникает, как одно из следствий вестернизации образа жизни, культ отдыха, развлечений, своеобразного эпикурейства, досуговой культуры. Хотя, конечно, следует учитывать и изменения самого характера труда вследствие внедрения информационных технологий (труд, как, впрочем, и вся культура в целом, приобретает все в большей степени игровой характер).

Собственность также, будучи понятием не только экономическим, но и юридическим, политическим, социокультурным, характеризует природу всего хозяйственного развития.

В архаичных, добуржуазных обществах собственность нередко считалась даром Божьим, а Бог рассматривался как верховный собственник, перед которым реальный собственник несет ответственность. Аналогично приписывание верховного права собственности на землю и недвижимость правителю, будь то фараон, король, император и т.п. Другой вариант – отождествление собственности с объектом труда. Собственностью в таком случае в первую очередь считается обрабатываемая земля. Крепостные крестьяне в России вплоть до реформы 1861-го года воспринимали обрабатываемую общиной землю как свою коллективную собственность, хотя юридически она была собственностью помещика. Вообще к этому времени в русской деревне существовало четыре вида собственности: общинная, семейная, общая и личная. Личная и стала основой развития частной собственности в деревне, развития индивидуальных крестьянских хозяйств, ориентированных на рынок.

Только в буржуазном обществе собственность стала однозначно соотноситься с личностью владельца, возникает институт частной собственности. Собственность отделяется от труда, наемный рабочий не сомневается в том, что орудия и продукты труда это собственность владельца, хотя сам он может не работать вообще.

Современная акционерная форма собственности уже разводит не только собственность и труд, но и управление производственным процессом. При этом существенную роль играют социокультурные обстоятельства и особенности национального менталитета. Известно, например, что в японских акционерных компаниях собственниками считаются не только акционеры, но и служащие на основе пожизненного найма работники, а собственники американских компаний это только акционеры, интересы которых защищают наемные менеджеры.

В России ценность частной собственности так и не утвердилась на уровне общественного сознания, потому что этому не способствовали ни исторические

(многовековое господство общинной собственности у крестьян), ни социально-политические (бюрократическая государственность), ни психологические (ориентация на «мир» и его ценности, зависимость от него), ни религиозные (православное стремление к миру «горнему», к высокой духовности) обстоятельства. Они, включая еще, конечно, советский опыт, стали предпосылками многих сложностей и проблем нынешней переходной экономики.

Еще одна экономическая ценность – богатство – также тесно связана с формами социальности (образованием, воспитанием, моралью, религией), т.е. всей системой духовной культуры данного общества. В межличностных отношениях богатство выступает признаком статуса человека, а его приобретение и накопление направлено на поддержание или повышение такого статуса (скажем, в конфуцианском Китае оно было необходимо как условие получения хорошего образования, подготовки к экзаменам на чиновничью должность; феодальный сеньор должен был обладать материальными средствами, чтобы тратить их на поддержание системы традиционных отношений, устраивать общие праздники и пиршества, одаривать вассалов, содержать войско, поддерживать церковь и т.д.).

Вместе с тем в художественных произведениях почти всех времен и народов богатство часто ассоциируется с жадностью, жестокостью, праздностью, роскошью и чревоугодием, а богачи изображаются людьми недостойными и даже порочными, преступными. Средневековые европейские купцы и ростовщики, несмотря на их финансовое могущество, обладали низким социальным и моральным статусом, ибо, согласно Библии, скорее верблюд пройдет сквозь игольное ушко, чем богатый войдет в Царствие Небесное. Соответственно, честная бедность и даже нищета в некоторых культурах, включая и российскую, считались признаком праведности и святости. Но в повседневной жизни люди всегда стремятся к благополучию и материальному достатку, богатство в таком виде остается желанным.

В условиях буржуазного общества роль богатства как социокультурной ценности существенно меняется. Для протестантского Запада характерно признание богатства как самостоятельной ценности, поскольку оно становится осязаемым выражением успеха на пути веры, ее правильности и глубины. Оно для протестанта является единственным средством удостовериться в своей избранности и спасаемости. Назначение богатства тоже меняется. Оно теперь предназначено для самовозрастания, чтобы еще лучше служить Богу и прославлять трудом Его дела. Богатство превращается из потребительского в производительное, становится незримым, приобретает форму капитала, «самовозрастающей стоимости». Отсюда уже недалеко до определения Марксом в качестве истинного богатства свободного времени, важнейшей предпосылки для гармоничного саморазвития личности.

В российском общественном сознании на протяжении девятнадцатого, да и большей части двадцатого веков преобладает традиционное (добуржуазное) отношение к богатству в его материальном выражении. Невзирая на то, что русские дореволюционные предприниматели израсходовали огромные средства на благотворительность и меценатство, им так и не удалось оправдать в глазах народа эксплуатацию и стяжательство. В противном случае история двадцатого века была бы совершенно иной. А деятельность большинства предпринимателей нашего времени только способствует воспроизведению в общественном сознании вновь и вновь традиционной позиции. Реального прорыва здесь можно ожидать, на наш взгляд, лишь под воздействием научно-технического прогресса. Ведь в постиндустриальном обществе главной ценностью и главным богатством становится информация, которая начинает определять эффективность производственной и других видов человеческой деятельности.

Литература

1. Булгаков С.Н. Философия хозяйства. М., 2008.

2. Зарубина Н.Н. Социально-культурные основы хозяйства и предпринимательства. М., 1998.
3. Королев В.К. Экономика как феномен культуры. Ростов-на-Дону,1999.
4. Хозяйственная этика и гуманитарные проблемы экономики. Сб. статей, Ростов-на-Дону,2008.

А.А. Яковенко, Н.А. Шустова

ДЕТЕРМИНИЗМ РОССИЙСКОГО РЫНКА ИНФОКОММУНИКАЦИЙ

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: инфокоммуникации, рынок, детерминизм.
Статья посвящена анализу современного российского рынка инфокоммуникаций с точки зрения тенденции его современного развития.

A.A. Yakovenko, N.A. Shustova

DETERMINIZM OF RUSSIAN MARKET OF INFOCOMMUNICATIONS

North Caucasus branch of Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Rostov-on-Don, Russia

Key words: infocommunications, market, determinism.
The article is dedicated to the analysis of the modern Russian market of infocommunications from the point of view of the modern development tendencies.

Рынок инфокоммуникаций является частью общего рынка, его «слепком» и, следовательно, ему присущи все противоречия и особенности современного его развития. Поэтому для понимания его современных тенденций, прежде всего, необходимо рассмотреть причинно-следственные связи рынка вообще.

Данная тема изначально представляет определенную сложность, но в первом приближении она весьма проста и понятна. Речь пойдет о том – предопределен ли рынок в России? Или каковы причинно-следственные связи событий происшедших за последние годы в экономике нашей страны? И, наконец, имеются ли причины экономического и правового характера, приведшие к таким результатам, которые в политологическом мире принято называть «рынок»?

Сегодня проблема причинно-следственных связей любых событий и явлений как никогда актуальна. Неслучайно Нобелевский комитет присудил Высокую премию американцам Томасу Сарджент и Кристоферу Симэ за эмпирические исследования причинно-следственных связей в макроэкономике. Это и есть проблема детерминизма, которая исследует экономические процессы страны взятых в целом.

Детерминизм это учение, по которому все явления обусловлены необходимой причинной связью и автором его является известный французский физик Пьер Симон Лаплас. Он не был философом и практически не занимался философией и, тем не менее,

его вклад в философию очень существенен, может быть даже более существенен, чем некоторых философов и вот почему. В философии существует такая категория вопросов, которые, будучи один раз поставленные, в дальнейшем, не смотря на то, что на них не был дан ясный и окончательны ответ, который притом бы признавался всеми философскими течениями, служат краеугольными камнями всего последующего развития философской мысли.

Таким вопросом, был, например, вопрос о том, что первично: материя или дух. Таким же важным вопросом философии является и вопрос, который поставил французский физик Лаплас, о том, все ли в мире предопределено предыдущим состоянием мира, либо же причина может вызвать несколько следствий.

Как и предполагается философской традицией сам Лаплас в своей книге «Изложение системы мира» утверждал, что все в мире предопределено. Однако, теория известного физика о полной предопределенности или как ее называют теория, лапласовского детерминизма обсуждаема и сегодня [6].

Понимание того, как Лаплас пришел к своим выводам, невозможно не обратив внимания на его жизненный путь и обстановку, в которой формировались его взгляды.

Сын небогатого фермера был весьма смышленым, за что помещик, у которого отец Пьера арендовал землю, дал возможность учиться в колледже в Бомон-ан-Ож в Нижней Нормандии. Будучи учащимся, колледжа, он получил место преподавателя в военной школе Бомона – и преподавал элементарную математику, сам изучил труды Ньютона, Эйлера, Клеро и Лагранжа. Он увлекался физикой Ньютона и теорией вероятности. Первая научная работа Лапласа была посвящена математической теории азартных игр.

Теория Лапласа утверждает то, что самое сложное событие имеет под собой объяснение и в нем четко прослеживается причинно-следственная связь. Данная теория и говорит о том, что такую связь можно найти.

Все это дает нам полное основание утверждать то, что современное экономическое положение в России предопределено той экономической политикой, если ее можно называть таковой, которая имело место после развала СССР и яростного ухода от плановой экономики. Эта политика была навязана «демократами» далеко стоявшими от истинных знаний об экономике и правовых основ.

Анализируя события экономической действительности можно смело утверждать то, что всякий разумный человек, немного ориентирующийся в экономике и ее правовом поле, может дать объяснение всему тому, что происходит в стране. Однако не всякий сможет выявить причинно-следственные связи этих чудовищных событий в области социально- экономического и правового развития страны, которые обрушились за 20 лет «демократического строительства», особенно за последнее десятилетие.

Анализируя экономическую политику Российского государства и существующие рыночные отношения, следует, прежде всего, исходить от базовых правовых понятий, которые закреплены в Основном законе – конституции. Так, в конституции СССР 1977 года в главе 2 ст.10 было зафиксировано, что основу экономической системы СССР составляет социалистическая собственность на средства производства, существующая в двух формах: государственная (общенародная) и колхозно-кооперативная. На этом основании в ст.16 был закреплен принцип государственного планирования экономики [7].

В действующей Конституции РФ экономическая основа не прописана, а только констатируется гарантия. Так, ст.8. Гл.1 гласит, что в РФ гарантируются единство экономического пространства, свободное перемещение товаров, услуг и финансовых средств, поддержка конкуренции, свобода экономической деятельности. Ст.9. Гл.1 констатирует то, что земля может находиться в частной, государственной, муниципальной и иных формах собственности [17]. Из этого следует, во-первых, в действующей Конституции не прописана экономическая основа государства, во - вторых, не четко показана форма собственности на землю. Более того, неясны понятия в правовом плане слова «могут находиться» и «иных формах собственности». Каких иных?

Именно такая не четкая позиция породила множество противоречий в современной экономической политике государства, которые зачастую отрицательно влияют на рыночные отношения и создают или уже создали питательную почву для коррупции.

Следует, отметь весьма интересный факт, который успокоительно воздействует на умы жителей страны. Мы имеем ввиду яростную пропаганду из «уст» СМИ, которая ежедневно обрушивается на наши «уши» и сознание. Это, прежде всего различные аналитические программы и информация об экономическом положении в стране Игоря Полетаева на одном из главных телевизионных каналов. Начало этому обману положил некогда министр экономического развития и торговли Герман Греф, по образованию юрист. Именно он – министр без экономического образования впервые публично стал давать интервью тележурналистам «налегая» в основном на макроэкономические показатели, которые не раскрывали истинного положения в секторах экономики. Более того, такой макроэкономический анализ в большей своей части грешит лукавством.

В основном весь разговор «вращается» вокруг, казалось всем известного, одного показателя - ВВП, который является основным показателем в системе национальных счетов (СНС). На базе этого показателя рассчитываются и другие не менее важные показатели.

Система национальных счетов (СНС) позволяет в наглядной форме представить валовой внутренний продукт (ВВП) на все стадиях его продвижения: т.е. производства, распределения, перераспределения и конечного использования. Его показатели отражают структуру рыночной экономики, институты и механизм функционирования.

Система национальных счетов (СНС) возникла в конце 30х годов двадцатого столетия на Западе. Первые расчеты сделали в США в 1932 году, затем в Германии, Японии, позже во Франции и Англии [12].

Особое внимание совершенствованию СНС уделяют международные организации и, прежде всего, ООН. Стандартная система национальных счетов, разработанная Статистической комиссией ООН, применялась с 1953 года. Это была система из шести счетов, которые давали возможность оценить экономическое развитие страны.

До распада Советского Союза наша страна строго выполняла рекомендации Статистической комиссии ООН по использованию в экономической статистике международных стандартов. Этот факт неоспорим и, именно потому, что было что учитывать. Однако с начала 90-х годов прежняя практика стала утрачивать былую силу. Серьезные потрясения в социальной и экономической жизни привели к полнейшей утрате международных стандартов в области экономической статистики. На некоторое время об основных макроэкономических показателях забыли. Последующее обращение к ним было связано с избранием президентом страны В.В. Путина, который в своих выступлениях, интервью и посланиях говорил в основном только об одном – валовом внутреннем продукте.

Говоря об основных, точнее умалчивая, экономических показателях, был исключен из анализа такой показатель как совокупный общественный (валовой) продукт (СОП), реже стал упоминаться чистый валовой продукт (ЧВП). Последний показатель был исключен не случайно – невозможно стало говорить о такой важной категории, особенно в период перехода к модернизации, которая определяла объемы амортизационных отчислениях на предприятиях.

В экономических отчетах мы не стали встречать такого показателя как национальный доход (НД), на основе которого рассчитывается объем заработной платы, процент, прибыль и рента. Редко стали звучать «нотки» о личном доходе населения.

Прежний показатель как СОП (СВП) был изъят из статистических отчетов преднамеренно. Именно он показывал то, что все производство подразделялось на предприятия первого и второго подразделения. Но в период, когда первое подразделение (производство средств производства) окончательно было утрачено, говорить о нем было бессмысленно. Оставалось одно – этот показатель исключить из нашей статистики.

Исходя из всего этого, становиться предельно ясно то, почему все экономические анализы и отчеты «вращаются» вокруг только одного показателя ВВП. Более того, создается некоторое впечатление о том, что и методика подсчета самого ВВП не совершенна. Тому есть примеры. Так, губернатор Ямало-Ненецкого округа в октябре 2011 года на встрече с В.В. Путиным не смог ответить на вопрос премьера, на сколько вырос ВВП в 2011 году по сравнению с 2010 годом. Губернатор, не ответив на этот вопрос, сослался на то, что забыл. Как же можно забыть этот важнейший показатель, который является визитной карточкой руководителя любого региона? Это лукавство. Губернатор не мог не знать его – он просто умолчал. Причина такой заминки, которая была очевидна для всех телезрителей, была в том, что методика подсчета этого показателя во все регионах разная. Возможно, в этом регионе ВВП был высоким, тогда где социальные показатели? А если он низкий – плохо работаешь. Именно таким образом нам представляют макроэкономический анализ по стране. Но это не самое страшное. Исключение одних показателей, завышение других – это цифры на бумаге, их трудно привязать к жизни простого человека. В любом случае экономическая статистика как - то свидетельствует о том, что экономика «теплиться».

Такую тенденцию – оперирование показателями макроэкономики весьма основательно поддерживают современные «младоэкономисты» ссылаясь на то, что современная экономика стала разниться от той, которую принято называть плановой. В этом смысле нет сомнений, и это поддерживают многие прогрессивные экономисты. Все они сходятся в мыслях о том, что необходимо учитывать экологические аспекты, функционирование бирж, расширение действия рынка ценных бумаг и другие аспекты. Но никто из них не поддерживает современный курс отрицания микроэкономического анализа. А такой подход «нового течения» экономистов означает зарождения волюнтаристического «течения» - отрицания объективных экономических законов. Именно здесь, в этом месте скрыта причинно-следственная связь всех экономических «событий» последнего двадцатилетия. В этом причина «жуткого» положения дел в экономике страны. Именно это заставляет переосмыслить всю экономическую, если она имеет место, политику, чтобы встать на истинные рельсы рыночного движения.

Для того чтобы выявить причинно-следственные связи происходящих экономически явлений необходимо проводить и анализ на уровне микроэкономики. Именно это, позволит выявить, каким образом функционируют объективные экономические законы. Не следует забывать то, что именно на предприятии участвуют факторы производства такие как, рабочая сила, капитал и земля. Необходимо учитывать и факт того, что в рамках предприятия происходит соединение рабочей силы и средств производства. Именно здесь осуществляется кругооборот и оборот капитала и инвестиций. Только предприятие производит и реализует продукт и услугу, которые приносят прибыль, процент и ренту. А если рассматривать глубже это такие важные показатели как ВВП, СОП, НД и личный доход.

В этой связи необходимо остановиться на действии лишь некоторых экономических законах, прежде всего на законах стоимости, нормы прибыли и законе денежного обращения.

Закон стоимости. Как уже известно данный экономический закон гласит, что производство и реализация товаров осуществляется на основе затрат живого и овеществленного труда. Закон стоимости действует через механизм цен на основе спроса и предложения. В рыночных условиях действует предельно понятная схема: повышается спрос на товар - возрастает цена, падает спрос, снижается цена. На российском, так называемом рынке, происходит нечто иное и непонятное – спрос повышается, поднимается цена, а при снижении спроса цена в худшем случае «замирает», а в лучшем несколько снижается. Явно очевидно несоответствие данного экономического закона и его частичное бездействие. Но надо помнить о том, что это только российский феномен.

По всем экономическим законам товар может быть продан только в том случае, если он находит общественное признание. А это происходит только на рынке и только в том случае если рынок признает общественно необходимые затраты на производство товара. В данном случае товаропроизводитель постоянно рискует, не зная того, признает его товар рынок или нет. Если затраты производителя товара будут соответствовать общественно необходимым, то он непременно получит прибыль. Если затраты будут ниже таковых, он получит прибыль и сверхприбыль. Но если затраты на производство товара окажутся выше общественно необходимых, товар на рынке будет непризнанным.

В этом случае закон стоимости дифференцирует товаропроизводителей, одних разоряет, другим дает шанс развиваться дальше. В другом случае закон стоимости создает товаропроизводителям равные условия доступа к ресурсам.

Такой механизм функционирует только в условиях конкуренции. В противном случае закон стоимости не работает, более того становится «обузой» и возникает закономерный вопрос, что делать?

В данном случае выход единственный – необходимо государственное регулирование. Ведь это прописная истина, известная со времен Дж. Кейнса, который считал, что чем выше уровень конкурентных отношений, тем меньше государственное вмешательство регулирование экономическими процессами. Такое государственное регулирование должно проявиться, прежде всего, в принятии закона «О посреднической деятельности», о необходимости которого заявил официально летом 2011 года глава правительства В.В. Путин. Такой шаг нисколько не противоречит законам рынка. Обратимся только к теории вопроса [17].Закон стоимости не «работает» лишь по одной причине – не отрегулированы отношения между посредниками и производителями, а также между посредниками и продавцами. Следуя простой и уже известной истине Карла Маркса ясно, что « …прибыли неравных капиталов пропорциональны их величинам », равновесные капиталы доставляют равновесные прибыли [5]. Кто может заявить о том, что в современной России посредники получают огромную прибыль на огромные, скажем проще, капиталы или, более того, инвестиции. В лучшем случае это расходы на офисы и текущие расходы на его содержание. Очевидно, что без такого регулирования закон стоимости работать не будет, более того, он будет и далее усугублять положение на рынке и положение товаропроизводителей. Сегодня не является секретом то, что фармацевтический бизнес приносит до 800 процентов прибыли [16]. В период СССР такая «посредническая» деятельность имела четкое определение – спекуляция и в УК РСФСР имела статью 154 [15].

Изучение источников российского права показало, что проблема недостаточной урегулированности вопроса о деятельности посредников в России существовала всегда. Дореволюционное гражданское законодательство характеризовалось отсутствием детально разработанной конструкции договора об оказании услуг вообще и посреднических - в частности. Существовавший уровень законодательной техники не позволял выделить договор посредничества в отдельный вид; отношения, возникавшие из посредничества, подводились под закрепленные в законе договоры (чаще всего - под договор личного найма). В советский период, в эпоху административно-командного хозяйствования и планового распределения материальных ресурсов, торгпосредконторы не выполняли имманентной посредничеству функции насыщения рынка необходимым и достаточным количеством товаров и услуг. В условиях тотального регламентирования экономических отношений не могло быть и речи о саморазвивающемся и саморегулирующемся рынке. Ситуация с отсутствием понятия посредничества в кодифицированном акте также не отвечает нынешнему уровню развития экономики страны. На наш взгляд, давно назрела необходимость в законодательном порядке четко закрепить отличительные черты посредника, решить вопрос о перечне посреднических сделок, ибо, не имея определения такой важной сферы деятельности, как посредничество, невозможно ею эффективно управлять. После вышеупомянутого закона целесообразно

обратить внимание на закон о прибыли и норме прибыли и ответить на самый, пожалуй, важный вопрос, почему о нем все реже и реже говорят наши известные аналитики и экономические обозреватели?

Обращение к этому закону связано с тем, что из всех видов экономического анализа исчезли такие показатель как прибыль и норма прибыли. И это неслучайно.

В данном случае особый интерес вызывает показатель нормы прибыли – это отношение прибыли к затратам, помноженное на сто процентов. Именно этот показатель указывает, как растет весь авансированный капитал и какова сверх прибыль. Умалчивание об этом показателе скрывает корни высокой сверх прибыли. Остается без ответа вопрос, что же увеличивает прибыль предприятия – рост авансированного капитала или банальное повышение цены, процента или ренты? Сама действующая практика в российском бизнесе показывает, что постоянно возрастающая прибыль базируется только на одном оселке – повышение цены (тарифов). Следовательно, без учета нормы прибыли невозможно сделать анализ ценообразования и формировать ценовую политику. Именно этим и скрывают все бизнесмены у нас в стране и за рубежом истинные причины растущего богатства даже в условиях кризиса и стагнации. И не случайно в ряде стран сформировалось движение против растущих сверхприбылей, особенно в банковской системе.

Норма прибыли (соответственно рентабельность активов) ясно характеризует эффективность деятельности фирм. Одновременно она определяет степень возрастания активности предпринимателей, и даже их отношение к соблюдению правовых; норм и законов. Английский публицист XIX в. Т. Дж. Даннинг метко подметил: «Капитал боится отсутствия прибыли или слишком маленькой прибыли, как природа боится пустоты. Но раз имеется в наличии достаточная прибыль, капитал становится смелым. Обеспечьте 10%, и капитал согласен на всякое применение, при 20% он становится оживленным, при 50% положительно готов сломать себе голову, при 100% он попирает все человеческие законы, при 300% нет такого преступления, на которое он не рискнул бы, хотя бы под страхом виселицы».

Эти слова подтверждаются и в наши дни. Так, на Западе обычная норма прибыли в промышленности и других отраслях в 70–90-х годах составляла 12–15%. В этом случае бизнесмены проявляют, активность и строго соблюдают правовые нормы хозяйствования. Более агрессивно ведут себя крупные монополии, получающие вдвое большую норму прибыли; при первой же возможности они пытаются, как говорится, обходить невыгодные им юридические предписания. Криминальные же элементы, например дельцы наркобизнеса, получают норму прибыли, достигающую 300%.

В 90-х годах в России сложилась весьма противоречивая и в целом очень неблагоприятная динамика эффективности бизнеса. С одной стороны, многие промышленные монополии в 1992–1995 гг. подняли норму прибыли до 50–70% и более, в криминальной экономике, например в наркобизнесе 1000%.

В начале ноября 2011 года В.В. Путин подписал постановление правительства РФ об ограничении сверхприбыли. Надо полагать, что подсчитать ее без такого показателя как норма прибыли невозможно. Многие банки получают огромные сверхприбыли только за счет клиентов, причем имея в уставном капитале порой самую мизерную сумму. Таких банков в России более 50%. В отличие от России, так, в США приняты законы, регулирующие и эти отношения. Более того, в этой рыночной стране существует закон, определяющий предел кредитных отношений, чего нельзя сказать о нашей системе [16].

От этого показателя в полной мере зависит и уровень оплату по труду. Если данный показатель будет прозрачным, то можно увидеть во всем авансированном капитале его составляющие – постоянный и переменный капиталы, следуя, давно забытой и не воспринимающейся сегодня, логике Маркса.

Серьезные потрясения в экономике и финансовой системе в России прямо связаны с действием закона денежного обращения. В упрощенном виде данный закон говорит о

том, что денежная эмиссия должна быть прямо пропорциональна сумме цен товаров, произведенных за год и обратно пропорциональна обороту денежной массы. Что же произошло, казалось бы, с самой устойчивой системой? Все началось после развала СССР, рухнуло все и сразу, М.С. Горбачев был в полной растерянности и не знал делать, как выйти из кризиса. Оставался единственный выход – привязать рубль к доллару [15]. После этого экономика страны стала полностью, на переходном этапе, завесить от иностранных банков. Внутри страны стали «запускать», довольно часто, печатный станок, что привело сразу к высочайшему проценту инфляции и плачевным социальным последствиям. Причина здесь одна – игнорирование закона денежного обращения. Когда денежная масса не обеспечена товарной массой, наступает инфляция и данный закон перестает «работать».

В современных условиях ситуация несколько изменилась, но не настолько, чтобы смело можно утверждать о стабилизации финансовой системы страны. Мы по-прежнему достаточно прочно еще привязаны к иностранным банкам. По данным экономического обозревателя Дмитрия Голубовского («Деловая Россия») 100% синдицированных кредитов российским корпорациям выдаются иностранными банками. Зарубежный капитал контролирует уже 28% банковской системы России.

Правительство нашей страны решает только одну техническую систему. Под приток валюты Центробанк печатает рубли, потом рубли собираются в виде налогов и выдаются бюджетникам. Интересным моментом в притоке иностранной валюты в качестве инвестиций является то, что эти «потоки» приходят на наш рынок именно через оффшорные зоны, и, прежде всего Кипра [15].

Развязать тесные «узы» с долларом можно только путем конвертируемости рубля. Этот процесс не представляет особой трудности и не является затратным. Достаточно открыть несколько международных товарных бирж в России, скажем, торгующими газом, нефтью или другими видами сырья, где продажа товара проводилась бы за рубли. Эта идея была предложена несколько лет назад известным ученым-экономистом академиком Львовым. Собственно она была поддержана главой правительства В.В. Путиным, к сожалению, не была реализована, как и многие.

В заключении можно сделать определенные выводы. Причины современного состояния экономики в стране обусловлены политикой, основанной полнейшим игнорированием объективных экономических законов и слабой правовой базой. Для того чтобы запустить сложный механизм их действия, нужен только один рычаг – государственное регулирование. Однако следует заметить, что по мере явного проявления действия этих законов государственное вмешательство должно ослабевать, ибо буде замечен поворот к плановой экономике. Сигналом к таким действиям будут появление в экономическом пространстве признаков рынка в виде спроса, предложения, рыночной цены, повышения заработной платы и оживления других составляющих истинных рыночных отношений.

Литература

1. Г. Гегель Т.8.Соч. М - Л.- Государственное социально-политическое издательство,1935

2. Ведомости съезда Народных депутатов РСФСР и Верховного Совета РСФСР,1991.,№16 ст.449

3. Гиндикин С.Г. Рассказы о физиках и математиках – М: изд-во МЦНМО,2001

4. Закон РФ «О конкуренции и ограничении монопольной деятельности на товарных рынках

5. К. Маркс Капитал т.3.,стр.151

6. Колесников Е. Биография и открытие Пьера Симона Лапласа.http-brorer

7. Конституция СССР.1977.М.1978

8. Радугин А.А. Курс лекций. - М., 1997

9. Свечников Г.А. Причинность и связь состояний в физике.- М., 1971

10. Современный детерминизм и наука Т.1,2- Новосибирск,1979
11. Сборник актов Президента и Правительства РФ,1993, №44
12. Система национальных счетов (снс оон 1993) издание на русском языке- 1993
13. Философские проблемы. - М., 1981
14. УК РСФСР от 20.10.1960. М. 1978
15. Аргументы недели -2010,2011,2012
16. Аргументы и факты -2010,2011,2012
17. Конституция РФ. М.- изд. Юридическая литература, 2010

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Абрамов Денис Владимирович**, начальник отдела логистики Макро-региона «Юг» Розничная сеть МТС, соискатель ученой степени к.э.н. Факультет управления ЮФУ
2. **Абрамов Ярослав Борисович** ассистент кафедры ИВТ. СКФ МТУСИ
3. **Аджемов Артем Сергеевич**, доктор технических наук, профессор, действительный член Российской инженерной академии. «Московский технический университет связи и информатики» (МТУСИ)
4. **Алтунина Надежда Александровна**, студент. ДГТУ, г. Ростов-на-Дону, Россия.
5. **Анисимов Дмитрий Анатольевич**, студент. СКФ МТУСИ
6. **Анопченко Татьяна Юрьевна**, декан факультета Управления ЮФУ, д.э.н., профессор. Факультет управления ЮФУ
7. **Антонова В.М.**, аспирант. МТУСИ
8. **Ануфриев Кирилл Вячеславович** – инженер ФГУП РНИИРС
9. **Астрецов Дмитрий Вячеславович**, профессор кафедры ОПД ТС, к. т. н., профессор. УрТИСИ СибГУТИ
10. **Бабычев Алексей Михайлович**, студент магистратуры 11.04.02. УрТИСИ СибГУТИ, г. Екатеринбург
11. **Бадыштова Кристина Дмитриевна**, студентка СКФ МТУСИ
12. **Бармина Екатерина Вадимовна**, студент. УрТИСИ СибГУТИ
13. **Баранов Сергей Анатольевич**, к.т.н., доцент кафедры ОПД ТС. УрТИСИ СибГУТИ, г. Екатеринбург
14. **Батенков Кирилл Александрович**, сотрудник, к.т.н. Академия ФСО России
15. **Безуглов Дмитрий Анатольевич**, профессор кафедры ЗИКС, д. т. н, профессор. СКФ МТУСИ
16. **Безумнов Данил Николаевич**, магистрант 1-го курса, гр. М151501(70). МТУСИ, г. Москва
17. **Белан Надежда Викторовна**, студент. Северо-Кавказский федеральный университет
18. **Беленький Павел Павлович**, и.о. директора СКФ МТУСИ, к.пед.н., доцент
19. **Болдырихин Николай Вячеславович**, доцент кафедры СССК, к.т.н., СКФ МТУСИ
20. **Большаков Кирилл Эдуардович**, студент - бакалавр напр. 11.03.02. УрТИСИ СибГУТИ, г. Екатеринбург
21. **Бородин Алексей Викторович**, доцент кафедры ОНП, к. физ.-мат. наук. СКФ МТУСИ
22. **Борисов Борис Петрович**, доцент кафедры ЗИКС к.т.н., доцент. СКФ МТУСИ
23. **Боярчук Андрей Эдуардович**, профессор кафедры, к.т.н., профессор. ДГТУ, г. Ростов-на-Дону
24. **Будылдина Надежда Вениаминовна**, к.т.н., доцент кафедры ОПД ТС. УрТИСИ СибГУТИ, г. Екатеринбург
25. **Брусова Ксения Максимовна**, студент магистратуры направления 11.04.02. УрТИСИ СибГУТИ
26. **Бузюков Лев Борисович**, декан факультета ИКСС СПбГУТ, кандидат технических наук, профессор. Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, Санкт-Петербург, Россия
27. **Букрина Екатерина Владимировна**, доцент кафедры Многоканальной электрической связи, к.э.н.. УрТИСИ СибГУТИ, г. Екатеринбург
28. **Буренин Андрей Николаевич**, старший научный сотрудник, д.т.н., АО НИИ «Рубин»

29. **Бурдюг Владислав Владимирович**, курсант. Военный учебно-научный центр ВВС «Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)
30. **Буцких Анатолий Александрович**, студент. Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики
31. **Ваганова Анастасия Алексеевна**, магистрант ИРТСУ ЮФУ. Институт радиотехнических систем и управления, Южный федеральный университет
32. **Вайтеховская Алёна Владимировна**, студент. СКФ МТУСИ
33. **Верхорубова Екатерина Дмитриевна**, магистрант. ЛГТУ, г. Ростов-на-Дону
34. **Вернигорова Наталья Александровна**, студент. СКФ МТУСИ
35. **Гаврилкина Марианна Геннадьевна**, ассистент кафедры экономики связи. МТУСИ
36. **Гаевская Любовь Александровна,** ст. преподаватель. СКФ МТУСИ
37. **Галушка Василий Викторович**, доцент, к.т.н. ДГТУ, Ростов-на-Дону
38. **Гизатуллин Марат Галимянович**, доцент кафедры информационного обеспечения органов внутренних дел, к.т.н., доцент. Уральский юридический институт МВД России
39. **Глызина Мария Павловна**, доцент каф. «Экономика и управление» к.пед.н., доцент. ДГТУ, Ростов-на-Дону
40. **Головина Ирина Витальевна**, доцент кафедры ЭиУ, к.э.н., доцент. СКФ МТУСИ
41. **Головской Василий Андреевич**, преподаватель кафедры Краснодарского высшего военного училища, г. Краснодар, кандидат технических наук
42. **Гончаров Артем Александрович**, студент. СКФ МТУСИ
43. **Гончарова Оксана Владимировна**, доцент кафедры ЭиУ, к.э.н. СКФ МТУСИ
44. **Гопанчук Дмитрий Эдуардович**, студент. СКФ МТУСИ
45. **Горовой Алексей Вячеславович,** начальник сектора ФГУП РНИИРС
46. **Григорьев Илья Дмитриевич**, магистрант Московский Технический Университет Связи и Информатики
47. **Гусева Виктория Анатольевна**, студент магистратуры напр. 11.04.02. УрТИСИ СибГУТИ, г. Екатеринбург
48. **Гусева Дарья Валерьевна**, студент магистратуры кафедры Инфокоммуникаций Института информационных технологий и телекоммуникаций Северо-Кавказского федерального университета. ФГАУО ВПО «Северо-кавказский федеральный университет» Институт информационных технологий и телекоммуникаций, кафедра Инфокоммуникаций
49. **Данилов Виктор Александрович**, профессор кафедры ИВТ, д.т.н., профессор. СКФ МТУСИ
50. **Данилова Наталья Викторовна**, доцент кафедры высшей математики и исследования операций института математики, механики и компьютерных наук Южного федерального университета, кандидат физ.-мат. наук
51. **Дарбаев Асхат Серикович**, студент магистратуры напр. 11.04.02. УрТИСИ СибГУТИ
52. **Денисов Владислав Юрьевич**, студент. МТУСИ
53. **Денисов Дмитрий Вадимович**, доцент кафедры ОПД ТС, к.т.н. УрТИСИ СибГУТИ
54. **Демидов Дмитрий Евгеньевич,** студент - бакалавр напр. 11.03.02. УрТИСИ СибГУТИ, г. Екатеринбург, Россия
55. **Дерещук Дмитрий Олегович**, студент. СКФ МТУСИ

56. **Джаббаров Шухрат Юлдашевич**, к.т.н., доцент Ташкентский университет информационных технологий
57. **Джамбеков Азамат Матифулаевич**, аспирант кафедры «Автоматика и управление». ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет».
58. **Джураев Рустам Хусанович**, старший преподаватель. Ташкентский университет информационных технологий
59. **Докучаев Сергей Аркадьевич**, ст. преподаватель кафедры ОНП. СКФ МТУСИ
60. **Евдакова Лилия Николаевна**, доцент кафедры экономики связи, к.э.н. УрТИСИ СибГУТИ,
61. **Евстафьев Вячеслав Владимирович**, доцент кафедры «Радиоэлектроника», к.т.н., доцент. ДГТУ, Ростов-на-Дону
62. **Екатериновский Владислав Сергеевич**, студент. СКФ МТУСИ
63. **Елисеев Александр Вячеславович**, профессор кафедры, д.т.н., доцент. ДГТУ, Ростов-на-Дону
64. **Елфимов Михаил Андреевич**, студент. ДГТУ, Ростов-на-Дону
65. **Емельянов Александр Владимирович**, адъюнкт, АО НИИ «Рубин»
66. **Енгибарян Ирина Алешаевна**, доцент кафедры ЗИКС, к.т.н. СКФ МТУСИ
67. **Ермашов Христофор Юрьевич**, доцент кафедры ЭиУ, к.э.н., доцент. СКФ МТУСИ
68. **Ершов Валерий Васильевич**, доцент кафедры СССК, к.т.н., доцент. СКФ МТУСИ
69. **Ефимов Владимир Владимирович**, студент. ДГТУ, Ростов-на-Дону
70. **Жабинский Юрий Вячеславович**, декан заочного факультета, к.т.н., доцент. СКФ МТУСИ
71. **Жахиена Айзат Гарифуллаевна**, магистр технических наук, Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет
72. **Жигалкина Софья Андреевна**, бакалавр. СКФ МТУСИ
73. **Жуковский Александр Георгиевич**, доцент кафедры ЗИКС, д.пол.н. доцент. СКФ МТУСИ
74. **Загинайло Максим Васильевич**, студент. ДГТУ, Ростов-на-Дону
75. **Захарова Анастасия Олеговна**, студентка ДГТУ, Ростов-на-Дону
76. **Зверев Алексей Петрович**, к.т.н., доцент кафедры инфокоммуникационных технологий и систем связи, доцент. Академия гражданской защиты МЧС России
77. **Зуев Алексей Валерьевич**, аспирант 1-го года обучения ПГУТИ. Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики (ПГУТИ)
78. **Ильина Ольга Викторовна**, студент. МТУСИ
79. **Ильиных Нина Иосифовна**, доцент кафедры ВМиФ, к.ф.-м.н. УрТИСИ СибГУТИ, г. Екатеринбург
80. **Калинчак Ольга Владимировна**, заведующая кафедрой экономической теории, доцент, к.э.н. Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова
81. **Карпика Анатолий Григорьевич**, доцент кафедры, к.т.н., доцент. Ростовский юридический институт МВД Российской Федерации, г. Ростов-на-Дону, Россия
82. **Карасев Иван Валентинович**, студент Северо-Кавказский федеральный университет
83. **Кваша А.В.** инженер ПАО «Ростелеком»
84. **Краснов Василий Александрович**, старший преподаватель кафедры Безопасности инфокоммуникационных сетей специального назначения, к.воен.н. Военная академия связи
85. **Куанышев Валерий Таукенович**, доцент кафедры «Мультимедиа и мобильных систем», к.ф.-м.н. Лутцев Антон Владимирович лаборант СКФ МТУСИ, г. Екатеринбург

86. **Кормильченко Валентина Васильевна**, доцент кафедры ЭиУ, к.соц.н., доцент. СКФ МТУСИ
87. **Кикоть Иван Романович**, студент. ДГТУ, Ростов-на-Дону
88. **Киш Владимир Юрьевич**, студент. СКФ МТУСИ
89. **Ковбель Александр Александрович**, аспирант направления 08.00.05. УрТИСИ СибГУТИ, Екатеринбург
90. **Козелков Николай Сергеевич**, студент магистратуры 11.04.02. УрТИСИ СибГУТИ, г. Екатеринбург
91. **Колдынская Лариса Михайловна**, старший преподаватель кафедры ОНП. СКФ МТУСИ
92. **Косарева Екатерина Павловна**, студент. СКФ МТУСИ
93. **Костюченко Джанета Владимировна**, старший преподаватель кафедры ОНП. СКФ МТУСИ
94. **Костецкая Галина Сергеевна**, доцент кафедры ОНП, к.ф.-м.н., доцент. СКФ МТУСИ
95. **Конюхов Егор Владимирович**, студент магистратуры направления 11.04.02. УрТИСИ СибГУТИ
96. **Конкин Борис Борисович**, заведующий кафедрой ОНП, к.физ.-мат.н., доцент. СКФ МТУСИ
97. **Коновалов Степан Валерьевич**, студент магистратуры напр. 11.04.02. УрТИСИ СибГУТИ, г. Екатеринбург
98. **Коршун Анна Михайловна**, к.геогр.н., доцент кафедры ИВТ СКФ МТУСИ
99. **Кузовков Александр Дмитриевич**, студент. МТУСИ
100. **Кузовков Дмитрий Валентинович**, доцент, к.э.н. МТУСИ
101. **Кузовкова Татьяна Алексеева**, декан факультета экономики и управления (ФЭУ), д. э. н., профессор. МТУСИ
102. **Кусайкин Дмитрий Вячеславович**, заведующий отраслевой научно-исследовательской лабораторией «Системы, сети и устройства телекоммуникаций», к.т.н. УрТИСИ СибГУТИ, г. Екатеринбург
103. **Кушнир-Чекалина Любовь Николаевна**, магистр технических наук. Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет
104. **Крымов Сергей Михайлович**, профессор кафедры ЭиУ, д.э.н., профессор, СКФ МТУСИ
105. **Коньшина Надежда Александровна** – студент. ДГТУ, Ростов-на-Дону
106. **Легков Константин Евгеньевич**, заместитель начальника, кандидат технических наук, АО НИИ «Рубин»
107. **Ледянкин Иван Александрович**, старший преподаватель, кандидат технических наук, АО НИИ «Рубин»
108. **Леонович Александр Леонидович**, студент магистратуры 11.04.02. УрТИСИ СибГУТИ, г. Екатеринбург
109. **Литвинова Ирина Николаевна**, доцент кафедры ЭиУ, к.э.н., доцент. СКФ МТУСИ
110. **Луганская Людмила Алексеевна**, студент. Северо-Кавказский федеральный университет
111. **Лутцев Антон Владимирович**, лаборант. СКФ МТУСИ
112. **Лукьянова Екатерина Александровна**. Бакалавр. СКФ МТУСИ
113. **Максименкова Анжела Руслановна**, студент. ЮФУ, Ростов-на-Дону
114. **Малкова Ирина Андреевна**. УрТИСИ СибГУТИ, г. Екатеринбург

115. **Манин Александр Анатольевич,** заведующий кафедрой СССК, к.т.н., доцент. СКФ МТУСИ
116. **Маршаков Даниил Витальевич**, доцент кафедры ВС и ИБ, к.т.н. ДГТУ, Ростов-на-Дону
117. **Милушова Александра Валерьевна**, студентка магистратуры напр. 11.04.02. УрТИСИ СибГУТИ, Екатеринбург
118. **Минаев Алексей Леонидович**, студент ИКТп-24 ПГУТИ. ФГБОУ ВО Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики
119. **Миненко Иван Геннадьевич**, студент. СКФ МТУСИ
120. **Миразимова Гулнора Хасановна**, старший преподаватель. Ташкентский университет информационных технологий
121. **Момот Александр Иванович**, заведующий кафедрой ЭиУ, д.э.н., профессор. СКФ МТУСИ
122. **Музыченко Николай Юрьевич**, ведущий научный сотрудник д.т.н. ФГУП НИИРС
123. **Мулдагалиева Айслу Мендибаевна**. Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет.
124. **Мурадова Сафура Шиховна**, доцент каф. «Естественно-научные дисциплины и информационные технологии», к.пед.н. Частное образовательное учреждение высшего образования Южный университет (ИУБиП).
125. **Мухин Илья Николаевич**, студент магистратуры направления 11.04.02. УрТИСИ СибГУТИ, г. Екатеринбург.
126. **Набик С.В.** инженер. ПАО «Ростелеком»
127. **Недодаев Ян Дмитриевич**, инженер отдела научно-исследовательской работы и инновационного развития. СКФ МТУСИ
128. **Небога Татьяна Васильевна**, преподаватель. Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова
129. **Нестеренко Олег Евгеньевич**, адъюнкт, АО НИИ «Рубин»
130. **Нещеренко Евгений Эдуардович**, студент. СКФ МТУСИ
131. **Новиков Мурад Бахрамович**, магистр. Дальневосточный Федеральный Университет
132. **Носова Серафима Александровна,** ст. преподаватель. Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет
133. **Овинникова Т.В.,** студент. МТУСИ
134. **Овсянников Сергей Николаевич**, аспирант. ДГТУ, Ростов-на-Дону
135. **Овчинников Дмитрий Александрович**, студент магистратуры 11.04.02. УрТИСИ СибГУТИ, г. Екатеринбург
136. **Опарин Алексей Юрьевич**, нач. отдела научно-исследовательской работы и инновационного развития, к.ф.н. СКФ МТУСИ
137. **Орлов Владимир Георгиевич**, нач. отдела инновационной и выставочной деятельности НИЧ, к.т.н., доцент. МТУСИ
138. **Осадчий Д.О.,** инженер. ПАО «Ростелеком»
139. 140. **Ошанова Нуржамал Турашевна**, доцент, к.п.н. Западно-Казахстанский инновационно- технологический университет
140. **Пак Виталий Станиславович**, старший преподаватель кафедры «Информационные технологии». Ташкентский университет информационных технологий
141. **Панченко Борис Алексеевич**, профессор, доктор технических наук. УрТИСИ СибГУТИ, г. Екатеринбург

142. **Панычев Андрей Иванович**, доцент, к.т.н., доцент. Южный федеральный университет, Институт радиотехнических систем и управления г. Таганрог
143. **Панычев Сергей Андреевич**, аспирант. Южный федеральный университет, Институт радиотехнических систем и управления г. Таганрог
144. **Папаев Анатолий Борисович**, старший преподаватель кафедры «Мультимедиа и мобильных систем». Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «СиБГУТИ», г. Екатеринбург, Россия
145. **Пасенко Н.А.** инженер ПАО «Ростелеком»
146. **Петрова Ольга Борисовна**, старший преподаватель кафедры ПИВТ. Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, Санкт-Петербург, Россия.
147. **Полторацкая Наталья Михайловна**, студент. СКФ МТУСИ
148. **Полюхов Владимир Владимирович**, к.т.н., доцент кафедры «Вычислительная техника и информационные системы». Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет
149. **Портнов Эдуард Львович**, проф., д.т.н., проф. МТУСИ
150. **Потемкин Алексей Владимирович**, сотрудник. ГКОУ ВПО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации»
151. **Пронина Евгения Дмитриевна**, аспирантка кафедры СиСРТ. МТУСИ
152. **Пшеничный Сергей Александрович**, аспирант. ДГТУ, Ростов-на-Дону
153. **Пятина Анна Алексеевна**, студент. СКФ МТУСИ
154. **Розылина Екатерина Андреевна**, студент. Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики
155. **Рожин Сергей Николаевич**, студент. СКФ МТУСИ
156. **Рожкова Ирина Александровна**, студент. СКФ МТУСИ
157. **Руденко Николай Валерьевич**, доцент кафедры «Радиоэлектроника», к.т.н., доцент. ДГТУ, Ростов-на-Дону
158. **Рыбалко Игорь Петрович**, доцент кафедры СССК, к.т.н. СКФ МТУСИ
159. **Сазонов Михаил Анатольевич**, сотрудник, к.т.н. ГКОУ ВПО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации
160. **Салютина Татьяна Юрьевна**, заведующий кафедрой экономики связи, член Ученого Совета МТУСИ, член совета факультета экономики и управления МТУСИ, д.э.н., профессор. МТУСИ
161. **Самойленко Анатолий Петрович**, доцент Института радиотехнических систем и управления. Южный федеральный университет, г. Таганрог
162. **Санникова Ксения Андреевна**, студент магистратуры направления 11.04.02. УрТИСИ СибГУТИ, г. Екатеринбург
163. **Саркисьянц Владимир Рафаэлевич**, заместитель директора по научно-исследовательской работе и инновационному развитию, д.филол.н., доцент. СКФ МТУСИ
164. **Сафарьян Ольга Александровна**, ст. преподаватель каф. «Кибербезопасность информационных систем», к.т.н. ДГТУ, г. Ростов-на-Дону
165. **Северьянов Андрей Михайлович**, студент. СКФ МТУСИ
166. **Семенец Вячеслав Олегович**, аспирант направления 11.06.01, спец. 05.12.13. УрТИСИ СибГУТИ, г. Екатеринбург
167. **Синева Ирина Сергеевна**, доцент, к.физ.-мат.н., доцент. МТУСИ
168. **Синкина Ольга Александровна**, студент. Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики

169. **Сосновский Иван Александрович**, старший преподаватель каф. СССК, к.т.н. СКФ МТУСИ
170. **Стародубцев Юрий Иванович**, профессор кафедры Безопасности инфокоммуникационных сетей специального назначения, д.воен.н., профессор. Военная академия связи
171. **Сутягин Константин Александрович**, доцент кафедры АЭС ПГУТИ, к.т.н. ФГБОУ ВО Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики
172. **Сутягина Любовь Николаевна**, доцент, доцент кафедры АЭС ПГУТИ. ФГБОУ ВО Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики
173. **Сухоев Алексей Павлович**, студент. УрТИСИ СибГУТИ, г. Екатеринбург
174. **Сухорукова Елена Валерьевна**, преподаватель кафедры безопасности инфокоммуникационных сетей специального назначения. Военная академия связи
175. **Сущенко Михаил Иванович**, начальник отдела КИ и ЭОП, к.т.н., доцент. СКФ МТУСИ
176. **Талдыкина Елена Игоревна**, студент. СКФ МТУСИ
177. **Татранова Алия Даулетовна**, магистр физико-математического образования. Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет
178. **Терехова Юлия Сергеевна**, старший преподаватель кафедры экономики связи. МТУСИ
179. **Терешонок Максим Валерьевич**, заведующий НИЛ МТУСИ, к.т.н. МТУСИ
180. **Титов Вячеслав Юрьевич**, младший научный сотрудник научно-технического отдела (дислокация г. Ростов-на-Дону), к.т.н. Федеральное казенное учреждение «Научно-производственное объединение «Специальная техника и связь» Министерства внутренних дел Российской Федерации
181. **Тищенко Евгений Николаевич**, заведующий кафедрой информационных технологий и защиты информации, д.э.н., доцент. РГЭУ (РИНХ), г. Ростов-на-Дону
182. **Трухин Михаил Павлович**, доцент кафедры ОПД ТС, к.т.н.. УрТИСИ СибГУТИ, г. Екатеринбург
183. **Усаров Абдурасул**, студент. Ташкентский университет информационных технологий
184. **Усманова Наргиза Бахтиербековна**, доцент кафедры «Сети и системы передачи данных, к.т.н. Ташкентский университет информационных технологий
185. **Устименко Дмитрий Леонидович** доцент кафедры ЭиУ, к.ф.н. ,доцент. СКФ МТУСИ
186. **Утешева Гульнара Шаукатовна,** магистр технических наук. Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет
187. **Фадеев Александр Николаевич**, аспирант. Московский Технический Университет Связи и Информатики
188. **Фадеев Виталий Олегович** - студент магистратуры напр. 11.04.02. Уральский технический институт связи и информатики (филиал) Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики
189. **Фатхулин Тимур Джалилевич**, аспирант МТУСИ
190. **Федосеева Валентина Николаевна**, к.т.н., доцент. МТУСИ
191. **Федотов Виталий Викторович**, руководитель направления. ПАО «Ростелеком»
192. **Филиппов Андрей Павлович**, студент. УрТИСИ СибГУТИ
193. **Хакимов Айнур Хусаинович**, студент магистратуры направления 11.04.02. УрТИСИ СибГУТИ, г. Екатеринбург
194. **Харченко Виктор Викторович**. Заместитель начальника кафедры ВУНЦ ВВС «ВВА», кандидат технических наук, доцент. Военный учебно-научный центр ВВС «Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)

195. **Хасоян Гурген Сергеевич**, студент. СКФ МТУСИ
196. **Хачатрян Армен Хачкович**, студент. ДГТУ, г. Ростов-на-Дону, Россия.
197. **Хорольский Евгений Михайлович**, научный сотрудник научно-технического отдела (дислокация г. Ростов-на-Дону), кандидат технических наук. Федеральное казенное учреждение «Научно-производственное объединение «Специальная техника и связь» Министерства внутренних дел Российской Федерации
198. **Хурматов Роман Ильдарович**, студент магистратуры направления 11.04.02. УрТИСИ СибГУТИ
199. **Цветков А.Ю.** доцент, к.т.н.
200. **Чечик Владимир Викторович**, сотрудник. Академия ФСО России
201. **Шаравова Ольга Ивановна**, доцент кафедры «Экономика связи», к.э.н. МТУСИ
202. **Шарыпова Татьяна Николаевна**, доцент каф. ЭиУ, к.э.н.. СКФ МТУСИ
203. **Шашкин Олег Владимирович**, студент. ДГТУ
204. **Шипулина Анна Викторовна**, студент. СКФ МТУСИ
205. **Шустова Наталья Андреевна**, студент СКФ МТУСИ.
206. **Щербань Игорь Васильевич**, профессор кафедры ИВТ, д.т.н., доцент; СКФ МТУСИ
207. **Юхнов Василий Иванович**, заведующий кафедрой ЗИКС, к.т.н., доцент. СКФ МТУСИ
208. **Яковенко Анатолий Алексеевич**, профессор кафедры ЭиУ, к.э.н., профессор. СКФ МТУСИ
209. **Яковлев Сергей Владимирович**, доцент, канд. техн. наук кафедры Инфокоммуникаций, Института информационных технологий и телекоммуникаций Северо-Кавказского федерального университета. ФГАУО ВПО «Северо-кавказский федеральный университет» Институт информационных технологий и телекоммуникаций, кафедра Инфокоммуникаций
210. **Янц Анастасия Александровна**, курсант 102 учебной группы, Уральский юридический институт МВД России
211. **Яхно Ольга Ивановна**, доцент, к.п.н. Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

Абрамов Д.В. 371, 374
Абрамов Я.Б. 158, 377, 381, 385
Аджемов А.С. 19
Аксенов В.П. 388
Алтунина Н.А. 612
Анисимов Д.А. 288
Анопченко Т.Ю. 374
Антонова В.М. 24, 27
Ануфриев К.В. 29
Астрецов Д.В. 150
Бабычев А.М. 35
Бадыштова К.Д. 284
Баранов С.А. 86, 188, 261
Бармина Е.В. 38
Батенков К.А. 273
Безуглов Д.А. 41
Безумнов Д.Н. 46
Белан Н.В. 291
Белаш Л.Н. 392
Беленький П.П. 377, 560
Белянчикова М.П. 603
Болгов А.А. 55
Болдырихин Н.В. 50, 209, 227, 294, 339
Большаков К.Э. 161
Борисов Б.П. 252, 357, 361, 369, 576
Бородин А.В. 57
Боярчук А.Э. 612, 616, 620
Брусова К.М. 150
Будылдина Н.В. 35, 185
Бузюков Л.Б. 396
Буйдинов Е.В. 402
Букрина Е.В. 407
Бураков С.В. 400
Бурдюг В.В. 60
Буренин А.Н. 64, 68
Ваганова А.А. 71
Вайтеховская А.В. 441
Варчук И.С. 410
Вернигорова Н.А. 412, 415
Верхорубова Е.Д. 298
Гаврилкина М.Г. 512
Гаевская Л.А. 417
Галушка В.В. 298
Герасимов В.В. 303, 420
Гизатуллин М.Г. 429
Глызина М.П. 524
Головина И.В. 433, 560
Головской В.А. 181, 308
Гончаров А.А. 504
Гончарова О.В. 75, 437, 441, 445, 447
Гопанчук Д.Е. 451
Горовой А.В. 29, 78
Григорьев И.Д. 82
Гусева В.А. 86
Гусева Д.В. 311
Данилов В.А. 89, 92, 95
Данилова Л.В. 89
Данилова Н.В. 453
Дарбаев А.С. 98
Демидов Д.Е. 161
Денисов В.Ю. 106
Денисов Д.В. 98, 102
Дерещук Д.О. 457, 459
Джаббаров Ш.Ю. 317, 320
Джамбеков А.М. 461
Джураев Р.Х. 317, 320
Докучаев С.А. 465, 468
Дорош А.А. 110
Евдакова Л.Н. 486
Евстафьев В.В. 112, 204
Екатериновский В.С. 116
Елисеев А.В. 29, 78, 118
Елфимов М.А. 112
Емельянов А.В. 64
Енгибарян И.А. 122
Енгибарян И.А. 41
Ерёменко А.С. 126
Ермашов Х.Ю. 471, 521
Ершов В.В. 216, 281
Ефимов В.В. 323
Жабинский Ю.В. 92, 612
Жахиена А.Г. 564
Жигалкина С.А. 471
Жуковский А.Г. 29, 78, 118
Жуковский Д.А. 473, 476, 479, 483
Загайнова Л.А. 512
Загинайло М.В. 325
Захарова А.О. 204
Зверев А.П. 209, 328, 490
Зуев А.В. 132
Ильина О.В. 136
Ильиных Н.И. .. 38, 172, 213, 238, 257, 268
Калинчак О.В. 140
Карасев И.В. 291
Карпика А.Г. 616
Кваша А.В. 252
Кикоть И.Р. 335
Киш В.Ю. 144
Ковбель А.А. 486
Козелков Н.С. 146

Козлова А.С. 24
Колдынская Л.М. 175
Конкин Б.Б. 494
Коновалов С.В. 165
Коньшина Н.А. 112
Конюхов Е.В. 150
Копачев А.А. 624
Кормильченко В.В. 412, 501
Коршун А.М. 497
Косарева Е.П. 501
Костецкая Г.С. 465, 468
Костюченко Д.В. 541
Краснов В.А. 351, 355
Крымов С.М. 504, 508
Куанышев В.Т. 154
Кузовков А.Д. 552
Кузовков Д.В. 19
Кузовкова Т.А. 402, 512, 516
Кулешов Р.А. 158
Кусайкин Д.В. 161, 165
Кушнир-Чекалина Л.Н. 564
Легков К.Е. 64, 68
Ледянкин И.А. 68
Леонович А.Л. 169
Литвинова И.Н. 126
Лобзенко П.В. 55, 110, 400, 410
Луганская Л.А. 291
Лукьянова Е.А. 521
Лутцев А.В. 381
Мазуренко А. 339
Малкова И.А. 172
Манин А.А. 227
Маршаков Д.В. 325
Меерович В.Д. 223
Милушова А.В. 98
Минаев А.Л. 234
Миненко И.Г. 175
Миразимова Г.Х. 177
Мозоль А.А. 181
Момот А.И. 392, 539, 549, 606
Музыченко Н.Ю. 78
Мурадова С.Ш. 524
Мухин И.Н. 185
Набик С.В. 252
Небога Т.В. 140
Недодаев Я.Д. 558
Нестеренко О.Е. 68
Нещеренко Е.Э. 433
Новиков М.Б. 388
Носова С.А. 536
Овинникова Т.В. 27
Овсянников С.Н. 29, 118
Овчинников Д.А. 188
Опарин А.Ю. 75, 445, 447, 530
Орлов В.Г. 82, 365
Осадчий Д.О. 570
Ошанова Н.Т. 536
Пак В.С. 245
Панченко Б.А. 102
Панычев А.И. 71
Папаев А.Б. 154
Папасов Г.Г. 303
Пасенко Н.А. 570
Петрова О.Б. 396
Плаутина М.Ю. 453
Плужникова В.Е. 420
Поддубная Я.С. 192
Полторацкая Н.М. 508
Полюхов В.В. 536
Портнов Э.Л. 196
Потемкин А.В. 344
Пронина Е.Д. 199
Пшеничникова Е.В. 539
Пшеничный С.А. 118
Пятина А.А. 541
Родякин П.А. 543
Рожин С.Н. 202, 546
Рожкова И.А. 549
Руденко Н.В. 112, 204, 216, 281
Рыбалко И.П. 50, 209, 490
Сазонов М.А. 344
Салютина Т.Ю. 552
Санникова К.А. 213
Саркисьянц В.Р. 558
Сафарьян О.А. 122
Северьянов А.М. 216
Семенец В. 219
Синева И.С. 106
Соколов С.В. 223
Соколова О.И. 223
Сосновский И.А. 50, 227, 348
Стародубцев Ю.И. 351, 355
Сутягин К.А. 231
Сутягина Л.Н. 231, 234
Сухоев А.П. 238
Сухорукова Е.В. 351, 355
Сущенко М.И. 377, 381, 385, 560
Талдыкина Е.И. 357, 361
Татранова А.Д. 564
Терехова Ю.С. 516
Терешонок М.В. 136
Титов В.Ю. 242, 264
Тищенко Е.Н. 576, 583, 593
Трухин М.П. 146, 169, 219

Усаров А.Б. 245
Усманова Н.Б. 248
Устименко Д.Л. 415
Утешева Г.Ш. 564
Фадеев А.Н. 365
Фадеев В.О. 102
Фадеева Н.В. 568
Фатхулин Т.Д. 196
Федосеева В.Н. 19
Федотов В.В. 252, 570, 576, 583, 593
Филиппов А.П. 257
Хакимов А.Х. 261
Харченко В.В. 60
Хасоян Г.С. 601
Хачатрян А.Х. 620
Хорольский Е.М. 242, 264
Хурматов Р.И. 268
Цветков А.Ю. 209
Чечик В.В. 273
Чикалов А.Н. 459, 546
Шаравова О.И. 603
Шарыпова В.А. 95
Шарыпова Т.Н. 192, 202, 451, 457, 543, 601, 610
Шаховая А.С. 606
Шашкин О.В. 204
Шевчук П.С. 328
Шибаев А.А. 277
Шипулина А.В. 281, 369, 610
Шустова Н.А. 628
Щербань И.В. 284
Юхнов В.И. 612, 616, 620
Язев П.Д. 294
Яковенко А.А. 583, 593, 624, 628
Яковлев С.В. 311
Янц А.А. 429
Яхно О.И. 536