ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

ТРУДЫ

СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФИЛИАЛА МОСКОВСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ

Подготовлены по результатам международной
молодежной научно-практической конференции СКФ МТУСИ
«ИНФОКОМ-2010».
21 – 22 апреля 2010 года

Ростов-на-Дону
2010

УДК 621.396
ББК 32
Т 31

Т 31 Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. - Ростов-на-Дону.: ПЦ «Университет» СКФ МТУСИ, 2010. – 439 с.

В настоящий сборник включены статьи, подготовленные по результатам третьей международной молодежной научно-практической конференции Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики «ИНФОКОМ-2010», которая проходила 21-22 апреля 2010 г. в СКФ МТУСИ.

В конференции приняли участие представители различных регионов России, ближнего и дальнего зарубежья, научно-исследовательских предприятий, работающих в области разработки современных телекоммуникационных технических средств, высших учебных заведений, занимающихся подготовкой специалистов для отрасли связи, в том числе: Центральный научно-исследовательский институт МО РФ, Одесская национальная академия связи, Алматинский институт энергетики и связи, Владимирский государственный университет, Рязанский государственный радиотехнический университет, Новочеркасское высшее военное командное училище связи, Мордовский государственный университет, Ставропольский государственный университет, Таганрогский технологический институт Южного федерального университета, Ростовский военный институт ракетных войск, Ставропольский военный институт связи, Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики.

Сборник объединяет статьи по актуальным научным направления совершенствования и перспективного развития современных инфокоммуникационных технологий.

Материалы статей, вошедших в сборник, даны в авторской редакции.

Представленный сборник рассчитан на научных сотрудников, студентов, аспирантов и специалистов, работающих в области современных технологий связи.

© СКФ МТУСИ, 2010

Подписано в печать 12.04.2010
Формат 60х84/8. Печать офсетная. Тираж 500 экз.
Полиграфический центр «Университет» СКФ МТУСИ,
Ростов-на-Дону, 344002, ул. Серафимовича, 62

СОДЕРЖАНИЕ

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ

Титов Е. В., Турков О. А. Основные способы функционирования информационной службы поддержки предприятия..... 9

Ефименко В.Н. Формирование и развитие локальных личностно-индивидуальных информационных систем..... 11

Донченко А.А, Кисляков М.А. Описание структуры внутренних данных протоколов цифровых систем связи на языке математического аппарата Е-сетей..... 13

Беленький П.П., Сущенко М.И., Абрамов Я.Б. Формирование ООП на базе ФГОС ВПО 3-го поколения (на примере направления подготовки 210300 инфокоммуникационные технологии и системы связи)..... 19

Легков К.Е., Донченко М.А. Анализ алгоритмов назначения каналов в беспроводных Mesh-сетях специального назначения……..... 22

Щербань И.В., Григорян М.А., Кривошеев Г.В. Экспериментальное исследование характеристик атмосферной оптической линии связи при пакетной передаче……..... 27

Нелюбов В.Н. WIMAX — шаг на пути к когнитивным телекоммуникационным системам……..... 29

Данилов А.В., Жабинский Ю.В. Негауссовские распределения предельного типа……..... 33

Рыбалко И.П., Болдырихин Н.В., Алаев Н.П., Сосновский И.А.. Распределённая мультиагентная экспертная система управления группировкой измерительных средств……..... 35

Манин А.А., Манин И.А.. Использование существующих систем кабельного телевидения для доступа к сети интернет……..……..... 37

Хуторцева М.В. Параметрическая чувствительность процесса обнаружения скачков интенсивности следования пакетов..... 41

Шевчук П.С., Трофименко К.В.. Организации защищенной корпоративной сети связи..... 46

Легков К.Е., Байдаков М.Н. Анализ категорий потерь пакета в беспроводных сетях со случайным множественным доступом к среде передачи……..…… 49

Гахов Р. П., Полихов В. В. Способ расчета потоков данных, циркулирующих в сети передачи данных……..……..... 53

Жук А. П., Иванов А. С., Шиянов А. В. Широкополосная система радиосвязи…….. 55

Калмыков И. А., Гахов В. Р. Применение корректирующих кодов в высокоскоростных системах цифровой обработки сигналов …… 57

Щербань И. В., Божко Е. С., Щербань О. Г. Исследование методов автоматизации конструкторского проектирования систем и электрических соединений блоков средств вычислительной техники..... 59

Елисеев А.В., Жуковский А.Г. Обработка сигналов на основе фильтров с элементами искусственного интеллекта…… 63

Бублик О.В., Мелешин А.С. Структурообразующие магистрали как основа дальнейшего развития телекоммуникационной сети Ростовской области……..….. 72

Борисов Б.П., Кривошеев Г.В., Германов Д.И., Шишкунов А.В. Анализ возможного применения атмосферных оптических линий связи …… 75
Щербань И.В., Головков А.В., Вдовюк К.В. Программная реализация алгоритма структурного анализа распределенной системы передачи данных …….. 78
Болдырихин Н.В., Рыбалко И.П. Оптимизация наблюдения за потоками сетевого трафика в информационных системах ……..…… 80
Розова Я.С., Голубчиков Д.М. Исследование подсистемы синхронизации аппаратуры формирования квантовых каналов ……..…… 82
Манин А. А., Бабаджан В. А. Использование интернет-технологий голосования в России ……..…… 87
Мелешин А.С., Хуторцева М.В. Транкинговые пакетные радиосети в зонах ЧС …… 89
Голубь Ю. С. Повышение структурной скрытности защищенных радиосистем цифровой передачи информации ……..……..... 93
Горленко Д.С., Пылина И. В., Нестеров Н. И. Антивирусная защита серверов и рабочих станций в сегменте сети …… 97
Данилов А.В., Полегаева Н.Б. Амплитудное подавление негауссовских помех функциями осциллирующего типа……..…….. 100
Рыбалко И.П., Самсонов Ф.А., Костюченко И.И. Методика факторного параметрического моделирования и возможностной оценки риска утраты функциональной устойчивости информационно-расчётных систем …… 104
Щербань И.В., Кривошеев Г.В., Григорян М.А. Анализ методов фазовой компенсации искажений атмосферной оптической системы передачи …… 106
Лепешкин О. М. Построение функционально-ролевой модели управления доступом на основе среды интеллектуализации ……..……..... 109
Донченко М. А., Легков К. Е., Байдаков М. Н. Взаимодействие уровня доступа к среде и физического уровня в многоскачковых сетях IEEE 802.11 DCF ……..…… 113
Гахов Р.П., Полихов В.В. Модели определения оптимальных маршрутов передачи данных ……..…… 115
Щербань О.Г., Федорова Н.М., Вдовюк А.В. Программный комплекс автоматизированного расчета надежности технической системы со структурным резервированием ……..……..... 118
Манин А.А., Манин И.А. Беспроводной доступ к мультисервисным телекоммуникационным услугам …… 120
Скоробогатов С.А. Практические рекомендации по преодолению последствий обслуживанию сетью связи самоподобной нагрузки……..…… 124
Байдаков М. Н., Легков К. Е. Распределение скоростей в беспроводной локальной сети под управлением протокола IEEE 802.11..... 126
Гахов Р.П., Полихов В.В. Сравнительная оценка методов маршрутизации информационных потоков …… 130
Заргарян Ю.А., Тузов А. В. Архитектурные решения и структурная организация информационной системы управления на судне……..... 134
Любенко Д.П., Мелешин А.С. Развитие ТФОП Самарского сельского поселения Азовского района Ростовской области на основе технологии NGN 137
Борисов Б.П., Шишкунов А.В. Многопролетная РРЛ, предназначенная для увеличения зоны покрытия базовой станции WIMAX …….. 140

Легков К.Е. Анализ современных технологий высокоскоростного беспроводного широкополосного доступа …… 144
Кисляков М.А., Донченко М.А. Формализация описания коммуникационных протоколов цифровых систем связи……..... 149
Нелюбов В. Н. Помехоустойчивое кодирование в mobile WIMAX ……..... 151
Павлов О.В.Области развития и применения технология WIMAX в современных условиях …… 155
Рожковский Б.А., Хуторцева А.В. Интерактивная обучающая среда……..……..... 159
Щербань И.В., Щербань О.Г., Чуваева Д.М. Программный комплекс «Исследование технических характеристик цифровых сигнальных процессоров при реализации основных управляющих функций» …… 161
Чен М.Г., Манин А.А. Новые тенденции в испытаниях оптических трансиверов……..... 166
Федоренко И.В., Соколов С.В. Анализ дифференциальных систем, содержащих нелинейные элементы 171
Мелешин А.С., Жуков С.А. Подход к построению мультисервисной сети г.Волгодонска в базисе реализации концепции NGN для средних городов областного подчинения Ростовской области ……..…… 175
Гахов В. Р. Систолический процессор цифровой обработки сигналов, функционирующий в полиномиальной системе классов вычетов……..…….. 177
Данилов А. В., Чернобай А.И. Анализ трактов амплитудного подавления негауссовских помех с предельными вероятностными характеристиками …….…… 180
Демидов Д. С., Королев Е. Е. Использование видеонаблюдения в учебном процессе…. 182
Сердюков А.С., Манин А.А. Электромагнитная совместимость спутниковых систем передачи при проведении зимней олимпиады в «СОЧИ 2014»…..…… 184
Стрекозов В.И., Стрекозов А.И. Оценка работоспособности многопараметрического объекта методом обобщенного параметра ……...…… 186
Манин А.А., Орехов Д.Д. Использование единого комплекса автомобильной связи для доступа к телекоммуникационным услугам 188
Лягин А.М., Романько Д.В. Свойства непараметрических преобразований при изменении сдвига фазы гармонического колебания ограниченной длительности …..…… 190
Дубровин В. С., Калташкина О. И. Модернизация телефонной сети филиала ФГУП «РОСТЕХИНВЕНТАРИЗАЦИЯ-ФЕДЕРАЛЬНОЕ БТИ» по республике Мордовия с использованием технологии IP-телефонии ……..…… 193
Жук А. П., Иванов А. С. Повышение помехоустойчивости в беспроводных компьютерных сетях связи стандарта IEEE 802.11 …… 197
Манин А.А., Мамилов А.Б. Беспроводные системы связи E-диапазона …..…….. 199
Жук А.П., Сазонов В.В., Иванов А.С., Бодякин М.С. Алгоритм стохастического формирования ансамблей дискретных ортогональных в усиленном смысле сигналов для систем передачи информации с требуемыми параметрами скрытности ……..…. 205
Катков К. А. Уточнение величины псевдодальности в спутниковых радионавигационных системах при искусственных возмущениях ионосферы …….. 208
Сазонов В. В., Жук А. П. Вариант требований накладываемых на характеристики сигналов переносчиков в декаметровых системах радиосвязи……..…… 211
Манин А. А., Егорин И. А. Обзор развития рынка широкополосного доступа в России 213

Скачков Д.В., Орешин Н.С., Федиов В.С. организация локальной сети кафедры ВПМ РГРТУ …….. 216
Кисляков М.А., Стефанов А.М. Метод анализа сетевой диагностической модели цифровой аппаратуры связи……. 219
Наконечный В.Н., Тутубалин Г.Д., Середа П.О., Кладовой И.И. Формирование коэффициентов доверия при разработке баз знаний коммуникационных экспертных систем…… 221
Хуторцева М.В. Непрерывный мониторинг интенсивности следования потоков пакетов ……... 223
Долгов А.И., Шихов Д.В. Доопределяемая интернет-пользовательская методика оценки объектов ……..…… 231
Кашуба А.В., Шевчук П.С. Полумарковская модель оценки состояния сложных технических комплексов объектов связи ……...……. 234
Крахмалев Д.В., Левченков А.Н., Костенко П.И. Модель оценки уровня безопасности программного обеспечения ……. 237
Федотов В. В., Донченко А. А. Применение технологии непрерывной информационной поддержки жизненного цикла в производстве аппаратуры связи ..…. 240
Орёл Д.В. Введение в состав спутниковых навигационных радиосигналов нового сигнала с повышенной структурной скрытностью …… 249
Божко Е. С. Широкополосный доступ на базе концепции FTTB……...……...… 252
Шилов С.В. Анализ недостатков применения vpn в ассиметричных спутниковых системах …….. 254
Шультесс В. Разработка системы связи, управления, контроля и диагностики сложного технологического процесса……... 257
Донченко М.А. Анализ моделей формального описания протоколов телекоммуникационных сетей…… 264
Рублев И.С. Основные этапы и процедуры построения коммуникационных протоколов цифровых систем связи…….. 268
Рублев И.С. Формальное описание коммуникационных протоколов цифровых систем связи на основе формальных грамматик и моделей последовательностей…… 272

ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ И ЭКОНОМИКИ

Агатаева Б.Б. Система кредитного обучения при подготовке специалистов отрасли связи ……... 275
Александровская Т.И., Литвинова И.Н. Оценка маркетинговых возможностей предприятия связи ……..…….. 278
Потапова-Синько Н.Е., Бобкова Н.В. Сущность и методы измерения производительности труда в условиях рынка ……. 281
Бутенко Е.А., Головина И.В. О феномене поведенческой экономики ……... 284
Бутенко Е.А., Кузина Е.Л. Риски в профессии бухгалтера на предприятии связи…… 287
Гиль Н.В. Обучение с любовью ……..……..... 290
Городов И. С., Кузина Е. Л. Особенности составления бухгалтерской отчётности на предприятиях связи …….…….....… 293
Денисов М.М., Устименко Д.Л. Наука - фактор развития России? 296
Ищенко И. В. Этапы формирования ключевых компетенций как инструмента стратегического управления …… 298
Ищенко И. В. Формирование конкурентоспособности промышленных предприятий их объединений …… 300
Каминский В. Н. Основные способы продвижения торговой марки на рынке в структуре маркетинговой политики ……... 303

Ковалев А.Н., Головина И.В. О формировании системы менеджмента качества в организациях связи ……..…… 306
Колесникова О. В., Головина И. В. Человеческий капитал как объект изучения экономической теории ……..…… 309
Колесникова О. В., Кузина Е. Л. Совершенствование учета амортизации основных средств на предприятиях связи в соответствии с МСФО ……..… 313
Коновалов А.В., Корнилова М.А. Экологические проблемы подготовки специалистов связи в учебном процессе ВУЗа …… 317
Коркишко В. Н. Рынок труда в условиях кризиса и адаптация безработных…… 321
Коркишко В. Н. Перевод менеджмента предприятия на сетевые информационные технологии Интранет ……..…… 324
Коркишко В. Н. МСФО: основные принципы и различия с российским учетом…….. 328
Коркишко В. Н. Особенности использования брендинга на российском потребительском рынке ……..…… 331
Косачева С. В., Бунеева Т. В. Резерв по сомнительным долгам на 2010 год: особенности создания в телекоммуникационных компаниях в период кризиса ….…… 336
Косачева С.В., Бунеева Т.В. Проблемы борьбы с легализацией нелегальных финансовых потоков (отмыванием денег) ……..…… 339
Литвинова И.Н. Эффективность дистрибуции образовательного бренда ……..… 343
Мартасов Д.А. Развитие брендинга как путь к диверсификации экономики……..……... 347
Новикова Г.С., Головина И.В.Молодежь на рынке труда: проблемы и пути решения ……..…… 351
Новикова Г.С., Кузина Е.Л. Расходы на защиту информации на предприятии связи и их отражение в учете ……..…….. 355
Кузина Е.Л., Нормантович Н.Н. Особенности учета расчетов по сомнительным долгам на предприятии связи ……..…… 357
Раздоркина Н.М., Балашова С.М. Характеристика рынка услуг почтовой связи …… 359
Раздоркина Н.М., Голобородова А. Н. Современное состояние, тенденции и перспективы в деятельности предприятий отрасли связи в Ростовской области ……..... 365
Раздоркина Н.М., Голобородова А.Н..Социально – экономическая характеристика и классификация услуг почтовой связи. …… 371
Рудакова Н.В. Формирование управленческих стратегий санаторно-курортной организацией в условиях внедрения инноваций ……..…….. 377
Савосина Д.С., Кузина Е.Л. Совершенствование учёта доходов и расходов на предприятиях связи в соответствии с МСФО ……... 380
Толстых Д.В. Инструментарий управления потребительским спросом ……..……. 383
Толстых Д.В. Системный подход к управлению спросом ……..…… 385
Толстых Т.О., Рудакова Н.В. Качество рекреационных систем как критерий конкурентоспособности санаторно-курортных организаций ……..…… 389
Шеина Ю.В. Оценка эффективности управления социально-экономическими логистическими системами …… 392
Шеина Ю.В. Определение приоритетности рисков в социально-экономических логистических системах на основе матрицы распределения ……..…… 396
Шулев И.В., Лазарева О.В. Проектирование воспитательного пространства в СКФ МТУСИ на основе процессного подхода ……..…….. 400
Юнтикова Т.В. Аутсорсинг или собственная бухгалтерия - «за» и «против»…… 403
Янкин Е.Ю., Устименко Д.Л. Концепции обществознания ……..…… 405
Матрохина Н.В., Литвинова И.Н. Анализ производственно-хозяйственной деятельности телекоммуникационной компании (на примере Ростовского филиала ОАО «ЮТК») ……..…….. 409
Кузина Е.Л., Косачева С.В. Основы формирования ценовой политики и ценовой стратегии телекоммуникационных компаний в рыночной экономике……..…….. 413

Евстратов В.И., Донченко О.И., Сахабудинов Р. В. Преимущества проектной организационной структуры предприятия в современных условиях……..... 418
Донченко О.И. Математическое моделирование проектной организационной структуры предприятия…….. 420
Жук Ю. А. Развитие волонтёрского движения в Ставропольском крае……... 421

STATE AND PROSPECTS OF INFOKOMMUNIKATIONS DEVELOPMENT

Verbitskiy V.G. Problems of radio control during the winter olympic games 2014 IN SOCHI ……. 424
Kharchenko P. A. About cloudcomputing……. 425
Zakharova E. A. Some prospects of the infocommunications development in RUSSIA…..... 426
Lozhichevskaia V. E. Analyses of tendencies of broadband access technologies spread in RUSSIA ……..…….. 428
Taldikin N. S. Prospects of using open software in the network industry……..……..…. 429
Iaroslavtseva E. A., Koldinskaia L. M. Nachrichten von schillers leben ……...……. 431
Авторский указатель…… 435
Краткие сведения об авторах…… 437

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ

ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СЛУЖБЫ ПОДДЕРЖКИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Е. В. Титов, О. А. Турков

Служба поддержки обеспечивает связь и информационную поддержку для решения вопросов пользователей, обнаруживших проблемы в своей ИТ-инфраструктуре. Главное преимущество службы поддержки состоит в том, что служба является единственным контактом между пользователями и техническими специалистами компании. Служба предоставляет быстрые решения возникших проблем для пользователей вне зависимости от их месторасположения, так что качество услуг поддержки может иметь решающее значение для успеха компании.

Среди причин, в результате которых компания может не обеспечить требуемый уровень сервиса, могут быть следующие:

– отсутствие структурированного механизма службы поддержки

– отсутствие доверия пользователей к службе поддержки

– плохое управление службой поддержки

– неясные требования к службе поддержки

– недостаток информации

– большая зависимость от ключевых сотрудников.

Значимость работы службы поддержки состоит в нескольких связанных ключевых факторах. В современном мире, подавляющее большинство организаций для выполнения повседневных задач используют современные технологии с гораздо более широким набором функций, взамен устаревшим. Благодаря развитию передовых технологий, уровень, качество и спектр услуг в мире неумолимо растет, в связи с этим возрастает и сложность используемых сегодня систем, полный цикл жизни которых пользователь системы обеспечить не в состоянии, т.к. не обладает необходимыми знаниями и подготовкой. Например: бухгалтер не сможет самостоятельно установить необходимые бухгалтерские приложения на свой компьютер самостоятельно. В связи с этим возникает потребность во внедрении службы поддержки, которая взаимодействует с пользователями напрямую, обеспечивая интерфейс между пользователями и самой системой. Тем самым, работники организации занимаются своими непосредственными задачами, что сокращает расходы на единицу работы.

В крупных организациях обычно требуется служба поддержки полного диапазона. Масштабная служба поддержки обязана иметь все возможности функционировать более эффективно. Подобная возможность имеется потому, что экономия за счет роста масштабов, по мере роста службы, разносторонне развивает и точно настраивает рабочую среду так, как невозможно для меньших организаций.

На сегодняшний день, служба поддержки информационных систем на предприятии играет большую роль в функционировании организации и обеспечении необходимого уровня сервиса пользователям ИТ-ресурсов. Функционирование службы поддержки включает в себя следующие задачи, необходимые для каждодневной деятельности, такой как:

– ежедневное управление персоналом и ресурсами. Это гарантирует, что ожидаемые объемы запросов и профилей наблюдаются и отслеживаются на должном уровне навыков и умений сотрудников

– взаимодействие с клиентами. Построение одновременно реактивных и проактивных отношений с клиентами

– выполнение процессов поддержки. Обеспечивает информацию и контроль, требуемую другими процессами и управляет взаимными интерфейсами

– наблюдение за производительностью службы поддержки. Наблюдает за ресурсами, процессами, средствами, третьими лицами и уровнем удовлетворенности клиентов

– продвижение и маркетинг службы поддержки. Стимулирует использование службы поддержки и рекламирует ее возможности

– подготовка отчетов по требованию руководства.

Существует несколько способов организованного функционирования службы поддержки.

Централизованная служба поддержки.

Централизованная служба поддержки поддерживает всех пользователей вне зависимости от их географического положения.

Требования к централизованной службе поддержки:

– четкое разделение обязанностей

– усиленный контроль над выполнением работы

Преимущества:

– консолидированное управление, что позволяет легко управлять группой поддержки

– пользователи знают, куда звонить для получения поддержки

– требуется меньше персонала, что снижает затраты на подготовку, оборудование и размещение.

Децентрализованная служба поддержки.

Децентрализованная служба поддержки состоит из нескольких служб, расположенных в различных географических местах.

Требования к децентрализованной службе поддержки:

– четкие каналы связи между каждым из пунктов поддержки

– местные навыки должны быть известны и распространяться на прочие пункты поддержки

– обязательное использование общих процедур управления и оповещения

– совместимость программного обеспечения всех пунктов поддержки

– доступ к общей документации из всех пунктов

Преимущества:

– обеспечивается индивидуальная поддержка для определенных групп пользователей, в зависимости от их положения

– персонал в состоянии развивать углубленный уровень экспертизы в определенной местности

– обеспечение поддержки на разных языках проще, если каждый из пунктов поддержки, поддерживающий определенную языковую группу может быть набран из местного персонала

– каждый из пунктов технической поддержки обеспечивает бэкап для остальных в случае, когда один из пунктов окажется неработоспособным (вследствие аварии и т.д.).

Виртуальная служба технической поддержки.

Виртуальная служба технической поддержки основывается на развитии качества сетей и телекоммуникаций – физическое или географическое положение становится несущественным.

Виртуальная служба технической поддержки объединяет элементы одновременно и централизованной и децентрализованной моделей, таким образом, что пользователи получают удобный доступ к службе, в то время как их запросы могут быть перенаправлены в каждый из нескольких пунктов поддержки, в зависимости от ряда факторов: время суток, местные праздники, количество запросов и т.д.

Требования:

– использование общей системы записи и сопровождения запросов, таких, что бы поступившие запросы могли быть одновременно доступны для каждого из пунктов системы

– обязательное использование одинаковых процедур для обеспечения однородности службы

– в случае если служба поддержки покрывает несколько языковых территорий, необходимо выбрать общий язык для записи запросов

– линии связи, которые могут обеспечить высокий уровень отказоустойчивости и большую пропускную способность для адекватной работы необходимых сервисов.

Преимущества:

– подобная структура позволяет использовать подход «следуй-за-солнцем», или 7\24, когда служба поддержки работает

все 24 часа в сутки, в то время, когда каждый из пунктов поддержки работает в нормальные офисные часы в данной местности.

– по мере того, как каждый из пунктов поддержки заканчивает работу, запросы перенаправляются в другие пункты в другой временной зоне, где персонал только начинает рабочий день. Это позволяет поддерживать непрерывность процесса поддержки.

Роль службы поддержки в обеспечении точки доступа к ИТ организации. Она одновременно является и интерфейсом между клиентами и функциями ИТ, и фильтр, гарантирующий, что сотрудники ИТ могут выполнять их работу структурированным образом без прерывания.

Выделение процессов поддержки, включая определение ролей и ответственностей, внедрение консолидированного подхода к службе поддержки клиентов и пользователей позволяет организациям преодолеть эти трудности и улучшить виды на успех.

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ЛОКАЛЬНЫХ ЛИЧНОСТНО-ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В.Н. Ефименко

Процесс освоения данного субъекту информационного пространства может быть эффективным при определённых позиционированиях искомого явления. При этом под явлением позиционирования понимается такое расположение субъекта в информационном пространстве, которое обеспечивает ему восприятие информации с точки зрения определения личностно-смысловых и деятельностях ориентаций. Все это создаёт предпосылки для формирования и развития личностно-индивидуальных информационных систем, необходимых для ориентации субъекта в пространстве информации. Почему речь идёт о системе? Потому что именно личностная система, в отличие от глобальной системы является более гибкой и, соответственно, более мобильной по отношению к сумме изменений в информопространстве. Рассмотренные вариации развития вышеуказанных систем могут создавать векторы подготовки специалиста в соответствии с сущностными характеристиками господствующего типа культурного бытия человека. К ним можно отнести:

I. Обеспечение формирования и развития локальных личностно-индивидуальных информационных систем как непременное условие выполнения требований государственных образовательных стандартов в среде высшего профессионального образования: ориентация специалиста в информационном пространстве представлена на основе параметров системности, гибкости, эффективности, активности, инновационности.

II. Осуществление процесса формирования и развития локальных информационных систем в контексте с уровнем компетентности специалиста:

1) необходимый уровень компетенций специалиста показывает наличие у специалиста определённых его ключевых составляющих; отношение этих компетенций свидетельствует о минимально необходимом уровне восприятия субъектом содержания информации в той или иной образовательной области;

2) достаточный уровень компетенций специалиста показывает также различные типологии ключевых компетенций, но в иных характеристиках: смысловых, общекультурных, коммуникативных.

III. Развитие локальных информационных систем осуществляется в различных направлениях:

1. Конструктивный вектор развития локальных информационных систем связан и проявляется в контексте обогащения личностного опыта субъекта, насыщение его социально-личностного, духовно-нравственного начал:

а) критерием конструктивного вектора развития локальных информационных систем выступают различные формы существования субъекта;

б) конструктивный вектор развития локальных информационных систем связан с опытом конкретной личности, с особенностями протекания психических процессов у личности, а так же с типом бытия человека;

в) развитие локальных информационных систем связанно с локализацией опыта личности как акт присвоения, ознакомления с информационным опытом в глобальной информационной системе.

2. Субъективный вектор подготовки специалиста сориентирован на формирование и развитие необходимых профессионалу профессионально значимых личностных качеств. Отношение субъекта к пространству информации может быть рассмотрено со следующих позиций:

а) нормативно-заданное отношение, требующее принятия или непринятия имеющегося в наличии информационного массива;

б) индивидуально-специфическое отношение, способствующее проявлению согласованности между информационным и индивидуальным контекстами.

3. Продуктивный вектор подготовки профессионала исходя из контекста его развития в информационном пространстве основан на восприятии результата как ценности. При этом сам итог, продукт деятельности личностью рассматривается под различным углом:

1) прагматизация отношения личности к результату деятельности ориентирует субъекта на восприятие итога развития в информационном пространстве в контексте полезности: какова индивидуальная польза для человека от самого факта нахождения в том или ином пространстве информации;

2) экзистенциализация субъектом своего отношения к результату (результатам) пребывания в информопространстве требует от личности воспринимать продукт этого процесса через призму значимости ситуаций, в которых он сам находится, а так же оценки значимости тех выборов, которые он совершил;

3) феноменальность (уникальность) отношения профессионала к результату взаимодействия с информационным пространством указывает на субъектное своеобразие выражения вышеуказанного отношения – динамизм отношения к результату, открытость отношения, непрерывность отношения к итогу деятельности, многообразие отношений;

4) гуманизм отношения к результату деятельности в определённом информопространстве сводится к возможности целостного видения итогов взаимодействия субъекта с информацией: вся совокупность проявлений человека в её конструктивно-позитивном варианте и есть сущность такого отношения – это и базовые ценности личности, это и оценка всех составляющих отношения (мотивационно-потребностных, целевых, процессуальных, содержательных).

Проведённый анализ различных направлений подготовки специалиста, именно исходя из развития личности в контексте информации, позволяет сформировать и представить ряд последовательных шагов по методическому обеспечению процесса развития локальных информационных систем:

1. Ориентация векторов подготовки специалиста, вне зависимости от их специфики и особенности, на усиление его ключевой компоненты – формирование и развитие у профессионала способности самостоятельно принять решение о деятельности. Информация в этом случае выступает как платформа, освоение которой позволяет субъекту принять наиболее адекватное ситуации решение о направлении своего личностно-профессионального развития.

2. Принятие решения личностью есть так же механизм развития у личности специалиста способности осуществить конкуренцию в информационной среде: чем выше информированность специалиста, его информационная ёмкость и объём, тем более профессионал может быть конкурентноспособным и востребованным.

3. Ориентация на подготовку специалиста, готового и способного свободно владеть информационными операционными системами, способного их применить в контексте ситуации, способность обновить собственную информационную базу – вот тот базис, который обеспечивает минимально необходимый фундамент бытия в информационном типе культуры.

4. Подготовка специалиста для информационного типа культуры требует определения информационных приоритетов – т.е прогнозирования результатов развития специалиста в определённом информационном

пространстве. Предполагаемые информационные приоритеты связанны и представлены в подготовке специалиста в следующих аспектах:

а) взаимосвязанность глобального и локального информационных пространств;

б) соответствие ресурсного обеспечения требований государственного образовательного стандарта в их минимально-необходимых и максимально-возможных составляющих процесса развития специалиста;

в) наличие необходимого информационного объёма, обеспечивающего адекватный уровень подготовки специалиста;

г) информационное разнообразие подготовки специалиста (объём информации, её характер, уровень информации, расширенные информационные возможности специалиста, интерпретация информации).

5. Ориентация подготовки специалиста, готового и способного освоить и развивать двухкомпонентную структуру профессиональной культуры личностной и информационной:

а) личностная компонента отражает специфику и своеобразие развития личности в информационном пространстве;

б) информационная компонента предполагает согласованность своеобразия развития личности не только в субъектном плане, но и в информационном контексте.

В результате предложенного толкования процесса развития локальных информационных систем может быть решена проблема подготовки специалиста соответствующего и господствующего типа социо-культурного пребывания человека в четырёх её базовых составляющих:

а) локальная информационная система соответствует информационному типу бытия, посредством её согласования с глобальной информационной системой;

б) локальная информационная система по отношению к её содержанию индивидуализируется субъектом, посредством освоения определённого информационного объёма содержания;

в) локальная информационная система развивается на основе интенсификации характера деятельности субъекта по освоению определённого информационного содержания;

г) локальная информационная система развивается в контексте применения личностью освоенной информации.

ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ ВНУТРЕННИХ ДАННЫХ ПРОТОКОЛОВ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ НА ЯЗЫКЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА E-СЕТЕЙ

А.А. Донченко, М.А. Кисляков

Требования строгого соответствия реализаций протоколов международным стандартам, интеграция сетей связи (СС) разного рода в единую сеть привели к необходимости разработки новых технологий описания и оценки характеристик протоколов разрабатываемых сетей. Основой таких технологий является язык формального описания (ЯФО) реализуемых протоколов, которые точно и однозначно определяют все аспекты взаимодействия элементов сети [1].

В соответствии с предъявляемыми требованиями для создания модели формального описания коммуникационных протоколов необходимо в первую очередь представить общие характеристики протокольных взаимодействий в виде абстрактных концепций и поставить им в соответствие элементы языка с целью получения элементарных моделей примитивов СС.

В [2] показано, что базовым понятием, определяющим функционирование протокольного объекта, является примитив взаимодействия. Проведенный анализ позволил выделить основные элементарные процессы $s_i \in S$, используемые протокольными объектами коммуникационной службы СС. На уровне предоставляемого и используемого протокольным объектом сервиса таким примитивом является протокольный прими-

тив, а на уровне протокола - элемент протокольных данных.

Наиболее приемлемым аппаратом для формального описания различных динамических процессов, например протоколов СС, являются сети Петри (СП), которые обеспечивают более широкие возможности по сравнению с альтернативными математическими аппаратами.

Однако в СП отсутствуют средства для описания операций с данными, которые имеют существенное значение при спецификации исследуемых динамических процессов объектов. Игнорирование операций с данными при построении моделей динамических процессов протокола не позволяет в итоге доказать необходимые условия его корректности.

Возможности описания таких операций имеются в Е-сетях [3], расширении СП. Кроме указанных операций с данными, Е-сети позволяют эффективно выражать управление перемещением фишек в зависимости от состояния памяти сети, временные задержки в переходах.

В настоящее время существуют различные модификации Е-сетей (EN) предназначенные для формального описания различных систем и объектов. Все они отличаются друг от друга, в основном базовым набором конструкций и формой математического описания логики работы сети, отвечающим требованиям удобства формального описания реализуемой системы.

Возьмем за основу сетевого аппарата формального описания динамических процессов аппарат EN.

Функционирование протокольного объекта заключается в передаче, приеме и обработке примитивов взаимодействия. Для интерпретации примитивов взаимодействия в EN выделим абстрактную концепцию - “событие”, определяемую как срабатывание перехода Е-сети. Для того чтобы выполнение элементарного процесса стало возможным, т.е. для совершения события, необходимо выполнение определенных условий отображаемых позициями сети. Связь между условиями и событиями в протоколе отображаются в Е-сетевой модели в виде прямых и обратных функций инцидентности. После свершения события происходит изменение состояния протокольного объекта, интерпретируемое как смена маркировки сетевой модели. В соответствии с этими концепциями и разработанным в [4] аппаратом формального описания Е-сетей возможно построение элементарных моделей протокольных примитивов на основе базового набора конструкций EN.

Модель протокольного примитива будем называть однозначно отображающей моделируемый объект, если выполняются следующие условия:

1) состояние $s_i \in S$, предшествующее выполнению протокольного примитива, описывается разметкой модели $M_i \in M(EN_s)$;

2) состояние $s_{i+1} \in S$, имеющее место после выполнения протокольного примитива, описывается разметкой модели

$$M_{i+1} \in M(EN_s);$$

3) выполнение протокольного примитива описывается срабатыванием перехода t_j (последовательности переходов), приводящее к смене маркировки $M_i [t_j > M_{i+1}$.

Переход типа T моделирует в общем случае занятость объекта на время, определяемое параметром $t(T)$. Логика работы данного перехода

$M_0(1,0) [T > M_1(0,1)$,

$$M_1(p) = M_0(p) - F(T) + F(T). \quad (1)$$

Над меткой $K_p[n]$ производится преобразование

$$l_{kp}(i) = \{M_1(p_k(i)) = \rho(T)\ (M_0(p(i)))\} \quad (2)$$

К числу возможных действий, входящих в примитив взаимодействия, которые могут быть отображены данным типом перехода, принадлежат операции обработки данных, кодирования, декодирования, наложение адреса и другие, принадлежащие множеству S в соответствии со спецификацией разрабатываемого протокола.

Переход типа J моделирует, кроме функций перехода Т, объединение условий или потоков информации, происходящее в результате выполнения элементарного процесса спецификации. Данным переходом может быть отображена процедура $s_i \in S$, выполняемая только при наличии управляющей команды, необходимых исходных данных или ресурсов.

Логика работы данного типа перехода:

$M_0(1, 1, 0) [J > M_1(0, 0, 1)$.

Из конструкции данного типа могут быть сформированы макропереходы с любым ко-

личеством входных позиций по следующему алгоритму.

Логика работы данного макроперехода: $M_0(1, 1, 1, ..., 1, 0)\ [\ J > M_1(0, 0, 0, ..., 0, 1)$.

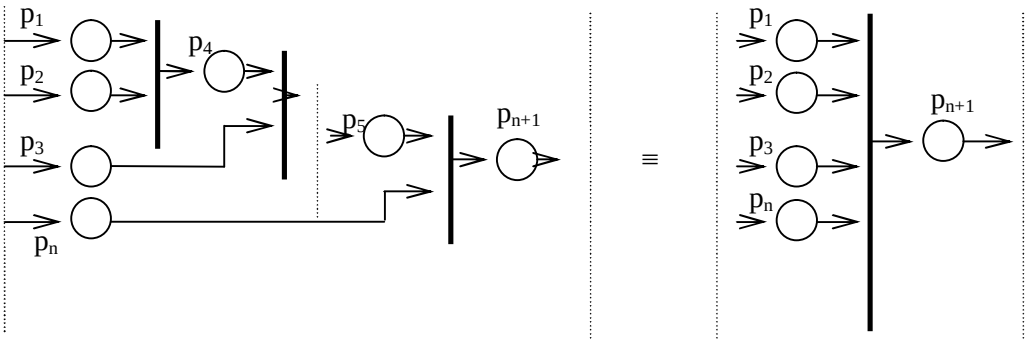


Рис. 1. Формирование макроперехода типа J

Макропереходом типа J описывается выполнение совокупности условий, необходимых для выполнения действия примитива взаимодействия при функционировании протокола, или последовательное выполнение нескольких элементарных процессов множества *S*.

Аналогично из перехода типа *F* с логикой $M_0(1, 0, 0)\ [\ F > M_1(0, 0, 1)$
могут быть получены макропереходы:

$M_0(1, 0, 0, ..., 0)\ [\ F > M_1(0, 1, 1, ..., 1)$.

Этим переходом моделируется распараллеливание действий примитива, размножение условий, необходимых для выполнения событий при описании функционирования протокольных объектов. Смена маркировки и операции с метками в переходах типа J и F происходит аналогично переходу T, в соответствии с (1) и (2).

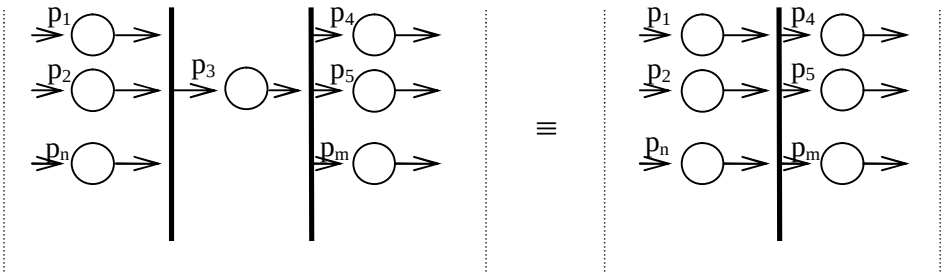


Рис. 2. Слияние переходов J и F

В процессе выполнения примитивов взаимодействия могут возникать ситуации, когда требуется несколько входных массивов, команд на выполнение, сигналов о наличии необходимых ресурсов, а результатом их выполнения является также набор массивов, команд и сигналов. Такую ситуацию можно описать макропереходом, полученным на основе объединения макропереходов J и F.

Конструкция типа X позволяет отразить внешнее или внутреннее управление потоком информации, т.е. протокольными примитивами, или элементами протокольных данных через моделирование событий, зависящих от внутренних признаков элементарных процессов. На основе данного перехода строится макропереход (рис. 3.), определяемый как

$r = П_1,\ M_0(1, 0, f, ... , f)\ [\ X > M_1(0, 1, f, ...f)$,
$r = П_2,\ M_0(1, f, 0, f, ..., f)\ [\ X > M_1(0, f, 1, f, ...f)$,
$r = П_n,\ M_0(1, f, f, ... , f, 0)\ [\ X > M_1(0, f, f, ...f, 1)$,

где f - обозначает разметку позиции p_i, равную $M(p_i) = 1 \vee 0$.

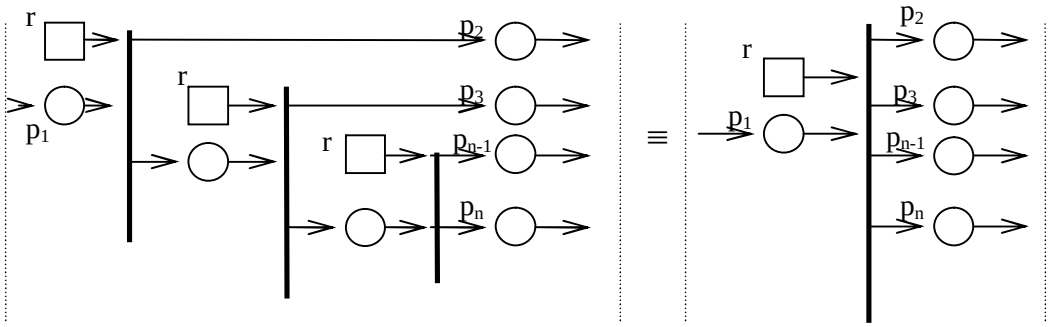


Рис. 3. Макропереход типа X

Конструкцией типа Y моделируется приоритетность обработки нескольких элементарных процессов. В связи с тем, что при функционировании протокольных объектов в общем случае число заданий $|a|>2$, существует необходимость построения макрорасширения перехода типа Y, что показано на рис. 4. Определение процедуры перемещения меток производится в разрешающей позиции r:

$r = \{П_1 \rightarrow h_1;\ П_2 \rightarrow h_2;\ \ldots\ П_m \rightarrow h_m\}$,

где выполнение каждого оператора h_i описывается выражениями (1) и (2).

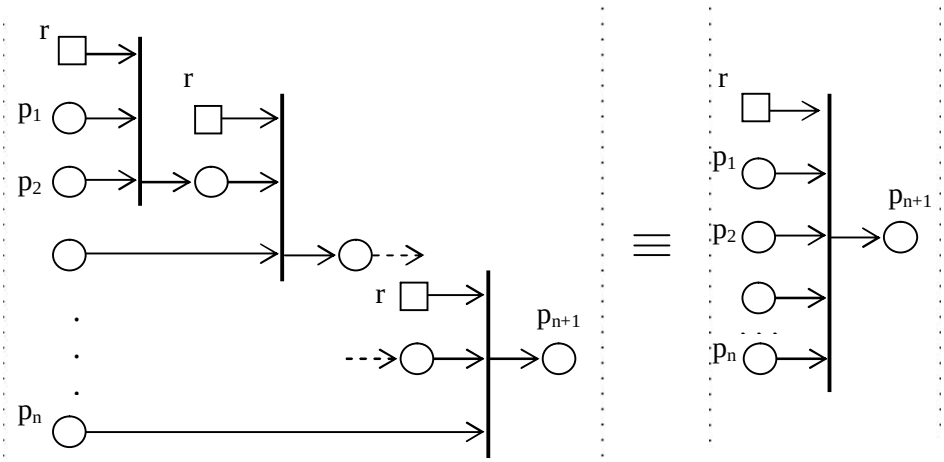


Рис. 4. Макрорасширение перехода типа Y

Возможные варианты функционирования рассмотренного макроперехода:

$r = П_1,\ M_0(f, f, f, \ldots, M(p_m))\ [Y > M_1(f, f, \ldots, M(p_m)=0, \ldots, f),$

$r = П_2,\ M_0(f, f, f, \ldots, M(p_k))\ [Y > M_1(f, f, \ldots, M(p_k)=0, \ldots, f),$

т. е. для $r = m$, если имеется метка в позиции $p_m \in$ ‘$P(Y)$, то эта метка передается в позицию $p_{n+1} \in P'(Y)$. В противном случае в выходную позицию p_{n+1} передаются метки из $p_i \in P'(Y) \mid M(p_i)=1$ с наименьшим значением номера i. Аналогичным образом могут быть сформированы макропереходы с произвольной логикой смены приоритетов.

Переход типа W.

Логика работы данного перехода имеет вид:

$r = true\ M_0(f, f, 0, r = 0)\ [\ W > M_1(f, f, 1, r = 0).$

Макропереход на основе W формируется аналогично рассмотренным выше макрорасширениям переходов X и Y.

Кроме рассмотренных выше для описания коммуникационных протоколов СС сформируем следующие макросы: переход с прерыванием обслуживания, позиции-очереди, позиции-генераторы и позиции-поглотители меток.

Переход с прерыванием обслуживания представлен на рис. 5. Позиции p_1 и p_3 пере-

хода TI аналогичны входной и выходной позициям перехода T. Позиция p_2 выполняет роль прерывающей обслуживание. Функционирование перехода:

$M_0(1, 0, 0)$ [$TI > M_1(0, 0, 1)$; $M_0(1, 0, 0)$ *при* $t = t_1$,

$M_0(1, 1, 0)$ [$TI > M_1(0, 0, 1)$, *при* $t = t_2$,

где $t_2 - t_1 = \Delta t$ - время, на которое было прервано обслуживание.

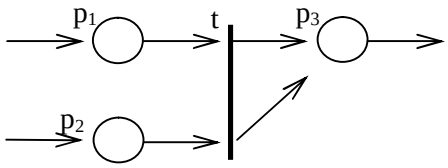
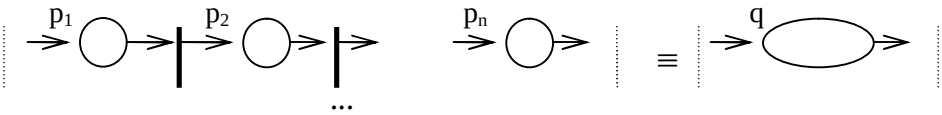


Рис. 5. Переход с прерыванием обслуживания

Для записи Δt, как правило, выделяется один из описателей метки, приходящей в p_2. Еще один из описателей $K_i(p_2)$ выделяется для записи времени $t'(TI)$ оставшегося после прерывания обслуживания на завершение операций, выполняемых в результате свершения данного события в соответствии с моделируемым элементарным процессом.

Позиция-очередь обозначается через q и формируется следующим образом:



где $\forall t \in T: r = 0; \rho = 1$ *(copy)*
n - емкость очереди

Рис. 6. Формирование позиции-очереди

Генераторы и поглотители меток представлены на рис. 7 а, б.

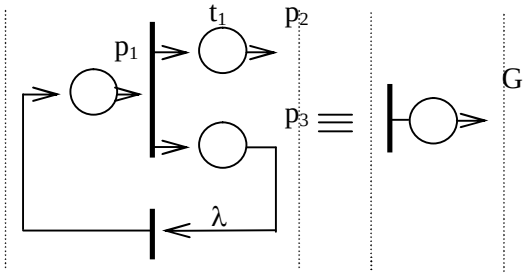


Рис. 7 а. Генератор меток

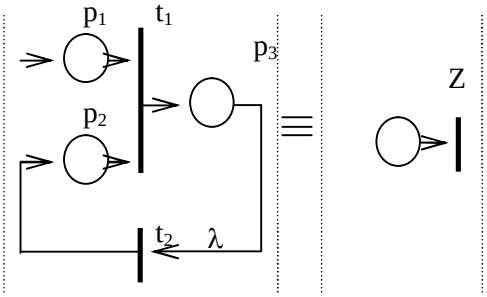


Рис. 7 б. Поглотитель меток

Для генератора справедливо:

$L(EN_\sigma) = (t_1: t_2)$,

где $t_1 \in F \mid (\tau = N, \rho = \{l, l, ..., l\})$,

N - период генерации меток,

l_i - операция формирования i-го описателя метки,

$i = \overline{1, m}$ - описатели метки,

$t_2 \in T \mid (\tau = 0, \rho = \{k_1 = 0, k_2 = 0, ..., k_n = 0\})$,

Для позиции-поглотителя справедливо:

$L(EN_\sigma) = (t_1: t_2)$,

$t_1 \in J \mid (\tau = T_n, \rho = 0)$,

$t_2 \in T \mid (\tau = 0, \rho = 0)$,

где T_n - период поглощения метки.

Утверждение: элементарная сеть *en* класса EN однозначно моделирует протокольный примитив *pp* протокола PP на основе базового набора конструкций T, J, F, X, Y, W.

Доказательство: Рассмотрим произвольный протокольный примитив *pp*, характеризующийся двумя состояниями:

S_1 - состояние *pp* до его выполнения,

S_2 - состояние *pp* после его выполнения,

такими, что:

$S_1 = \{i_1, i_2, ..., i_k\}$ - вектор информационных параметров, характеризующих состояние S_1,

$S_2 = \{j_1, j_2, ..., j_k\}$ - вектор информационных параметров, характеризующих состояние S_2.

Выполнение примитива *pp* является исполнением протокольным объектом команды C_1 , так что:

$C_1: s_2 = f_1(s_1), \quad \bar{j} = f_1(\bar{i})$. (3)

Определим элементарную сеть *en* в виде:

$en = < `p(t), p'(t), t, M, G, \rho, r >$,

тогда в соответствии с (1) и (2) имеем:

$\forall s, s \in S_{pp} \exists M_1, M_1 \in M(en_s) \mid m_1(M_1) \equiv S_i$.

Запишем вектор атрибутов каждой метки в маркировке M_1 в виде: $A_i = \{a_i^1, a_i^2, ..., a_i^k\}$. Поставим в соответствие

$a_i^1 \times i_1, a_i^2 \times i_2, ..., a_i^k \times i_k$, получаем:

$\forall s, s \in S_{pp} \exists G_1, G_1 \in G(en_s) \mid m_1(G_1) \equiv \bar{i}$.

После срабатывания t получаем

$M_1 [t > M_2$, так что:

$M_2: A_j = \{a_j^1, a_j^2, ..., a_j^k\}$. Определим ρ в виде (3): $A_j = f(A_j)$, то есть над атрибутами метки при срабатывании t проводятся те же преобразования, что и над вектором состояния s_1 при выполнении примитива *pp*.

Пусть $\tau = t_{pp}$, где t_{pp} - время, необходимое для выполнения примитива *pp*.

В итоге получаем:

- состояние $s_1 \in S$, описывается разметкой $M_1 \in M(en)$ и состоянием памяти $G_1 \in G(en)$;

- состояние $s_2 \in S$, описывается разметкой $M_2 \in M(en)$ и состоянием памяти $G_2 \in G(en)$;

- выполнение протокольного примитива pp, выполняющего преобразования состояния *s* согласно (3) и, длящееся время t_{pp}, описывается срабатыванием перехода t с характеристиками ρ и τ, так что:

$M_1 [t > M_2; G_1 [t > G_2; \quad \bar{A}_j = \rho(\bar{A}_i)$.

Поскольку рассуждения проводились для произвольной элементарной сети *en* из набора EN={T, X, Y, J, F, W}, то по определению имеем:

$\forall pp \in PP(S) \exists en \in EN, en = \{`P(t), P'(t), t, \rho, \tau, M, G\} \mid$

$M_1 [t > M_2; G_1 [t > G_2; \quad \bar{A}_j = \rho(\bar{A}_i), m_i(M, G) \in m(en)$,

где m_i является однозначной моделью *pp*.

Разработанные на основе класса EN модели примитивов протокольных объектов описывают элементарные процессы $s_i \in S$. Данные элементарные процессы характерны для протокольных объектов коммуникационной службы систем связи и определяют примитивы функционирования физического, канального и сетевого уровней транспортной системы. Использование разработанных элементарных моделей в качестве алфавита коммуникационных протоколов позволяет сформировать новый универсальный язык формального описания протоколов.

Список литературы

1. Зайцев С.С. Описание и реализация протоколов сетей ЭВМ. – М.: Наука. Гл.ред. физ-мат.лит.,1989.- 272с.

2. Альянах И.М. Моделирование вычислительных систем. - Л.:Машиностроение,1988.- 223с.

3. Анисимов Н.А. Методы формального описания, верификации и реализации сетевых протоколов с использованием теории сетей Петри: Препринт. Владивосток ИАПУ ДВНЦ АН СССР, 1984, 40 с.

4. Донченко А.А., Нехорошев Г.В. Расширение Е-сетей для моделирования систем пакетной радиосвязи //Теория и техника радиосвязи. 1993. Вып. 2. с. 87-95.

ФОРМИРОВАНИЕ ООП НА БАЗЕ ФГОС ВПО 3-ГО ПОКОЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 210300 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ)

П.П. Беленький, М.И. Сущенко, Я.Б. Абрамов

В проекте федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования 3-го поколения по направлению подготовки бакалавров 210300 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (далее ФГОС ВПО) на первый взгляд мало отличий от государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования 2-го поколения направления подготовки бакалавров 210400 Телекоммуникации (далее ГОС ВПО) с точки зрения наличия дисциплин, связанных с изучением компьютерных и информационных технологий. Данный ФГОС ВПО является преемником упомянутого ГОС ВПО.

Базовые части математического и естественно-научного, а также профессионального циклов ФГОС ВПО содержат дисциплины «Информатика», «Вычислительная техника и информационные технологии». Те же две дисциплины федерального компонента содержит ГОС ВПО.

Объем часов, отведенных на изучение этих дисциплин, в обоих стандартах практически одинаков. При этом ГОС ВПО был утвержден в 2000 году, а ФГОС ВПО еще не утвержден в 2010 году, разница во времени утверждения составит более десяти лет. За десять лет компьютерные и информационные технологии существенно изменились. В чем же разница содержания компьютерной и информационной подготовки в этих двух стандартах?

Разница видна в модели специалиста, выраженной в проектируемых результатах освоения учебных циклов ФГОС ВПО, по сравнению с моделью специалиста, отраженной в требованиях к профессиональной подготовке бакалавра ГОС ВПО.

В таблице показаны эти отличия. ФГОС ВПО предполагает более широкое использование компьютерных и информационных технологий, начиная от решения математических задач с помощью универсальных прикладных программ, до использования пакетов программ общего и специального назначения для компьютерного моделирования процессов, происходящих в инфокоммуникациях.

В корне отличается подход к формированию ООП на базе ГОС ВПО и ФГОС ВПО, что обеспечивает разные результаты компьютерной и информационной подготовки специалистов. При освоении студентом ООП, сформированной на базе ГОС ВПО, выпускнику нужно достичь профессиональной компетентности бакалавра, определяемой как совокупность теоретических и практических навыков, устанавливаемых образовательной программой, способность осуществлять профессиональные функции в рамках одного или более видов деятельности; понимание основных тенденций развития теории и техники телекоммуникаций.

В случае с ФГОС ВПО перед началом разработки ООП вуз должен определить главную цель (миссию) программы, учитывающую ее специфику, характеристики групп обучающихся и конечные результаты обучения в виде набора знаний, умений и навыков, доведенных до уровня компетенций, формирующих способности самостоятельно применять их в практических ситуациях профессиональной деятельности.

Владение компьютерными и информационными технологиями в соответствии с ФГОС ВПО можно отнести к инструментальным компетенциям. К инструментальным компетенциям ФГОС ВПО относит:

– способность самостоятельно работать на компьютере и в компьютерных сетях (базовые навыки);

– готовность и способность к компьютерному моделированию устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ;

– готовность работать с информацией из различных источников, умение перерабатывать и анализировать большие объемы информации и извлекать главное.

Требования к компьютерной подготовке специалиста в ГОС ВПО и ФГОС ВПО. Таблица

Выпускник	ГОС ВПО	ФГОС ВПО
должен знать:	теоретические возможности и принципы построения и оптимизации систем и устройств сбора, обработки, хранения и передачи информации, методы защиты информации от несанкционированного доступа	основы математического аппарата, применяемого для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации; математические программы для использования возможностей компьютеров для качественного исследования свойств различных математических моделей; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера; основы цифровой и вычислительной техники, структуры и функционирование локальных вычислительных сетей и глобальной сети Интернет, основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах
должен уметь:	моделировать на ЭВМ процессы в системах и устройствах связи и обработки информации, разрабатывать алгоритмы технической эксплуатации устройств, систем и сетей связи	использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; рассчитывать и анализировать параметры электрических цепей и фильтров на персональных компьютерах; проводить компьютерное моделирование узлов системы электропитания
должен владеть		основными методами работы на компьютере с использованием универсальных прикладных программ; навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения; методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации; техникой инженерной и компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов на компьютере)

ФГОС ВПО требует, чтобы в учебной программе каждой дисциплины (модуля, курса), ориентированной на достижение этих компетенций, были четко сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями в целом по ООП.

ФГОС ВПО дает возможность вузу при формировании вариативной части ООП использовать до 50% от общего объема времени, в то время как ГОС ВПО нпозволяет использовать только 25% от общего объема времени ООП на ее вариативную составляющую. Можно обеспечить необходимое количество и объем дисциплин в области компьютерных и информационных технологий при умелом формировании вариативной части ООП на основе ФГОС ВПО, учитывающем структурно-логические связи между дисциплинами основной образовательной программы. Учет этих связей позволяет подготовить студента к владению компьютерными и информационными технологиями в той мере, в которой это необходимо при освоении остальных дисциплин.

Преемственность между дисциплинами должна также обеспечиваться правильным выбором и уровнем изучаемого программного обеспечения. При принятии решения о

выборе для освоения в процессе обучения конкретного программного продукта (ПП), необходимого для дальнейшего моделирования устройств, систем и процессов инфокоммуникаций, надо учитывать несколько факторов: достаточно ли у этого ПП возможностей, чтобы удовлетворить требованиям ФГОС ВПО и потребителей (работодателей, студентов), каковы распространенность и стоимость ПП? После выбора программного обеспечения (ПО), учитывающего эти факторы, необходимо изучение дисциплин, направленных на освоение компьютерных и информационных технологий, построить таким образом, чтобы студенты приобрели достаточно базовых знаний для дальнейшей работы с этими программными продуктами, ведь каждый из них (Micro-Cap, MATLAB, MathCAD, SystemVue, MultiSim, Scilab, GPSS, Olegreal и т.д.) может предъявить свои требования к уровню их подготовки. Так, например, для работы в программном пакете MATLAB (или его свободно распространяемом аналоге - Scilab) необходимы навыки программирования. Упреждающее приобретение этих навыков при изучении дисциплины "Информатика" и, возможно, других дисциплин вариативной части ООП позволит студенту свободно освоить этот программный продукт.

Студент, осваивая дисциплины в области компьютерных и информационных технологий, приобретает знания и умения, необходимые для достижения инструментальных компетенций. Преподаватели других дисциплин математического и естественнонаучного, а также профессионального циклов ФГОС ВПО, не связанных напрямую с изучением компьютерных и информационных технологий, не должны тратить время, отведенное на изучение этих дисциплин, объясняя студенту базовые понятия прежде, чем приступить работать с тем или иным прикладным программным продуктом. При изучении любой дисциплины студент должен показать свободное владение приобретенными знаниями и умениями в области компьютерных и информационных технологий. Это означает, что он приобрел соответствующие инструментальные компетенции при освоении дисциплин, напрямую связанных с изучением компьютерных и информационных технологий. ФГОС ВПО требует, чтобы инструментальные компетенции студента достигли такого уровня, чтобы не вызывать у него затруднений не только в изучении других дисциплин при выполнении практических занятий и лабораторных работ, курсовых работ и проектов по этим дисциплинам, но и прохождении производственной практики, подготовке и защиты дипломного проекта, выполнении дальнейшей профессиональной деятельности.

На производственной практике приобретенные студентом инструментальные компетенции проходят испытание и получают соответствующую оценку руководителя практики от предприятия, где студент проходит практику, и рекомендации будущего работодателя по дальнейшему развитию этих компетенций.

ФГОС ВПО обязывает вузы создавать условия для максимального приближения программ текущей и промежуточной аттестации обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности – для чего кроме преподавателей конкретной дисциплины в качестве внешних экспертов должны активно привлекаться работодатели, преподаватели, читающие смежные дисциплины и т.п.

Результатами обучения при этом будут не только усвоенные знания, умения, навыки, но и приобретенные компетенции. Разработка объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников – одна из важных задач вуза.

Отличие ФГОС от ГОС ВПО еще в том, что реализация компетентностного подхода должна обеспечивать гарантии качества подготовки специалиста в вузе.

Эти гарантии в немалой степени заключаются в обеспечении компетентности преподавательского состава. Профессорско-преподавательский состав обязан иметь инструментальные компетенции более высокого уровня, чем требует ФГОС ВПО от выпускников.

При таком подходе к формированию и реализации ООП выпускник вуза может показать при защите дипломного проекта и в своей будущей профессиональной деятельности требуемый ФГОС ВПО уровень инструментальных компетенций, свободное владение современными компьютерными и информационными технологиями.

Список литературы

1. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования подготовки бакалавра по направлению 210400 Телекоммуникации, утвержденный Министерством образования Российской Федерации 10.03.2000
2. Проектирование федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования. Под ред. В.И. Байденко. – Москва: 2007.
3. Проект Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования подготовки бакалавра по направлению подготовки бакалавров 210300 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.
4. Беленький П.П., М.И. Сущенко М.И. Технологии активного обучения как средство реализации компетентностно-ориентированных образовательных программ// Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Модульно-компетентностный подход в разработке образовательного контента и обеспечении качества подготовки выпускников в условиях ИКТ-обучения. М.: Изд-во СГУ, 2009, с.68-72
5. Хуторской А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций //Интернет-журнал"Эйдос".-2005.-12декабря.
http://www.eidos.ru/journal/2005/1212.htm

АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ НАЗНАЧЕНИЯ КАНАЛОВ В БЕСПРОВОДНЫХ MESH-СЕТЯХ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

К.Е. Легков, М.А. Донченко

В настоящее время наиболее распространенной технологией беспроводного доступа, которая повсеместно применяется для передачи большого количества трафика различного вида, является стандарт беспроводных локальных сетей IEEE 802.11. Одним из самых перспективных направлений развития технологии Wi-Fi стали mesh-сети, описываемые в стандарте IEEE 802.11s. В статье рассмотрена возможность применения данного стандарта для сил специального назначения и работа некоторых известных алгоритмов назначения каналов в сетях IEEE 802.11s.Перспективный класс широкополосных беспроводных сетей передачи мультимедийной информации – mesh-сети, которые являются одним из направлений развития технологии Wi-Fi [1] и описываются в стандарте IEEE 802.11s [2]. Одним из главных принципов построения mesh-сети является принцип самоорганизации архитектуры, обеспечивающий такие возможности, как реализацию топологии сети "каждый с каждым"; устойчивость сети при отказе отдельных компонентов; масштабируемость сети; динамическую маршрутизацию трафика; контроль состояния сети и т.д. Mesh-технология становится особенно необходимой при отсутствии проводной инфраструктуры для соединения станций.

Эти положительные качества неуклонно подводят к вопросу о применении таких технологий для обеспечения управления в силовых структурах при выполнении специальных задач. Благодаря низким ценам на оборудование Wi-Fi, а также легкости в установке, возможно его массовое применение и в организациях специального назначения. Границу автоматизации, как общепринятого способа повышения эффективности функционирования любой системы, можно довести до отдельного сотрудника. Такой процесс давно происходит в армиях и организациях специального назначения ведущих государств мира, в частности в США. В комплект оснащения для каждого сотрудника могут входить вычислительный комплекс, набор датчиков, видео- и инфракрасные камеры, шлем со встроенным монитором, отображающим цифровую карту и местонахождение своих и чужих подразделений, и устройство беспроводной связи. Тех-

нология передачи мультимедийных данных в условиях единого информационного пространства мест проведения операций должна функционировать по особым правилам.

Останавливаясь на mesh-сетях IEEE 802.11s [2], необходимо отметить, что данная спецификация рекомендует применять станции (узлы), содержащие несколько радиоинтерфейсов. Это позволяет одновременно использовать несколько частотных каналов для передачи информации. Общаясь с каждым из своих соседей, узел использует конкретный интерфейс (интерфейсы). Каждый интерфейс использует определенный канал. Механизмы назначения каналов (и другие механизмы функционирования) влияют на производительность сети, которая к тому же зависит от особенностей трафика. В системах управления специального назначения особенности трафика проявляются в его направлении, приоритетах, пульсации и др. С достаточной степенью достоверности можно предположить, что преобладающим трафиком будет вертикальный.

Останавливаясь на mesh-сетях IEEE 802.11s [3], необходимо отметить, что данная спецификация рекомендует применять станции (узлы), содержащие несколько радиоинтерфейсов. Это позволяет одновременно использовать несколько частотных каналов для передачи информации. Общаясь с каждым из своих соседей, узел использует конкретный интерфейс (интерфейсы). Каждый интерфейс использует определенный канал. Механизмы назначения каналов (и другие механизмы функционирования) влияют на производительность сети, которая к тому же зависит от особенностей трафика. В системах управления специального назначения особенности трафика проявляются в его направлении, приоритетах, пульсации и др. С достаточной степенью достоверности можно предположить, что преобладающим трафиком будет вертикальный. Для такого случая целесообразно использовать один из наиболее известных алгоритмов назначения каналов в сетях IEEE 802.11s – **алгоритм Hyacinth** с централизованным способом назначения каналов [3, 4]. Рассмотрим типичную mesh-сеть, в которой каждый из узлов может одновременно работать как точка доступа, так и в качестве mesh-станции [3]. Некоторые устройства могут быть еще и шлюзами во внешнюю сеть. Каждое из mesh-устройств содержит в себе несколько радиоинтерфейсов, каждый из которых настроен на определенный канал на относительно долгое время (минуты, часы, дни). Задача назначения предполагает определить, во-первых, с помощью какого интерфейса узел общается с каждым из своих соседей, а во-вторых, какой канал использует каждый из интерфейсов.

Предполагается, что каждый узел имеет соединение со всеми станциями, находящимися в его области устойчивого приема. Стоит заметить, что алгоритм маршрутизации зависит от пропускной способности каждого соединения, которые, в свою очередь, зависят от способа назначения каналов, а способ назначения каналов зависит от ожидаемой нагрузки на соединение, которая зависит от маршрутизации. Таким образом, получается круговая зависимость. Для ее разрешения было решено начать с оценки ожидаемой нагрузки без учета пропускной способности (см. рис.1), а затем итеративно повторять процесс назначения каналов и маршрутизации до момента, когда пропускные способности каждой из соединений будут максимально близки к предполагаемой нагрузке. Вначале на вход алгоритма назначения каналов поступает оценка нагрузки на соединения. Выходом является пропускная способность соединений. Алгоритм маршрутизации использует их для вычисления путей, которые используются для вычисления ожидаемой нагрузки.

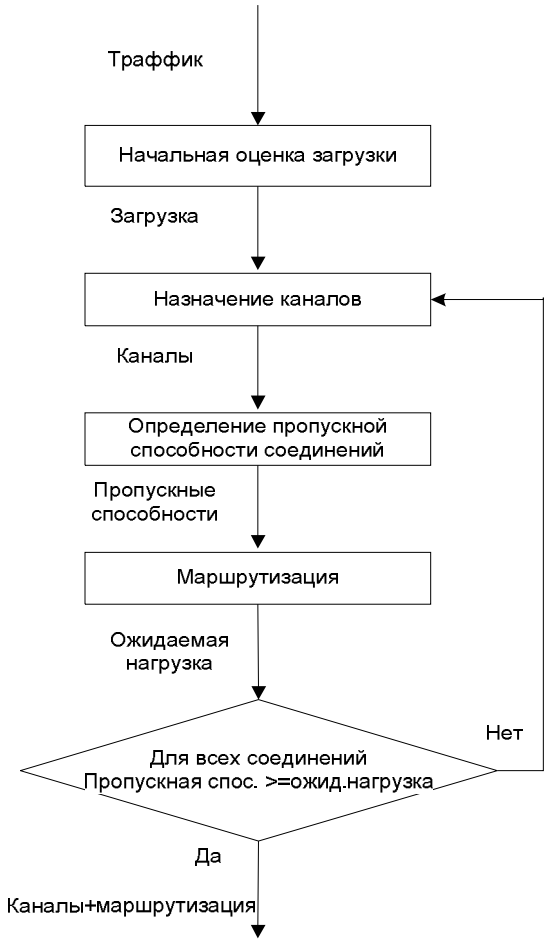


Рис. 1. Алгоритм C-Hyacinth

Если в конце итерации оказалось, что ожидаемая нагрузка больше пропускной способности, то процесс повторяется и заканчивается, если дальнейшего улучшения не происходит. Алгоритм предлагает два способа начальной оценки ожидаемой нагрузки на соединения. Во-первых, можно предположить, что все станции в области интерференции равномерно разделяют пропускную способность канала. Пропускная способность соединения l вычисляется, учитывая только число доступных каналов, пропускную способность отдельного канала и число соединений внутри области интерференции рассматриваемого соединения. Далее пропускные способности поступают на вход алгоритма маршрутизации, после чего на выходе будет ожидаемая нагрузка на соединения. Более точная оценка ожидаемой нагрузки на соединения вычисляется через такие параметры, как количество путей между узлами, количество путей между этими же узлами, проходящих через соединение l и ожидаемый трафик между узлами.

Соединения рассматриваются в порядке убывания ожидаемой на них нагрузки. При рассмотрении соединения канал назначается следующим образом (в предположении, что у каждого узла q интерфейсов):

Если число использованных каналов обоих узлов соединения меньше q, то соединению назначается неиспользуемый канал с наименьшей степенью интерференции.

Если узел 1 использует q каналов, а узел 2 - меньше q каналов, то выбирается один из уже используемых каналов узла 1 с наименьшей степенью интерференции.

Пусть оба узла уже используют q каналов, т.е. все их интерфейсы задействованы. Если узлы используют общие каналы, то из них выбирается канал с минимальной степенью интерференции. Если общих каналов нет, то выбирается по одному каналу от каждого из узлов, и они заменяются на общий канал так, чтобы степень интерференции была минимальна.

Под степенью интерференции понимается сумма ожидаемых нагрузок на соединения внутри области интерференции. Для

вычисления пропускной способности соединения используется следующая формула:

$$Пр.Сп. = \frac{Ожидаемая\ нагрузка\ на\ соединение}{\sum_{\substack{соединения\ из\ области\ интерференции}} ожидаемая\ нагрузка} \times проп.способность\ канала$$

Алгоритм маршрутизации может быть использован любой. По сравнению с одноканальным решением, даже с использованием всего двух интерфейсов пропускная способность сети возрастает в 6-8 раз.

Алгоритм CoMTaC, представленный в 2008 г., позволяет использовать сразу несколько путей для передачи данных от одной станции до другой. Сеть представляется в виде графа *G{V,E)*, где *V* - множество узлов (mesh-станций), а *E* - множество возможных соединений между этими узлами. Логически на каждом из узлов выделяется так называемый default-интерфейс (интерфейс по умолчанию). В дальнейшем, все интерфейсы, отличные от интерфейсов по умолчанию, будем назвать non-default-интерфейсами. На первом этапе вся сеть разбивается на кластеры, затем происходит назначение каналов.

Для разбиения на кластеры используется следующая процедура. На вход алгоритма поступает граф *G{V,E)* (причем каждый из узлов знает расстояние до шлюза), а также множество всех шлюзов. Изначально каждый из шлюзов назначается лидером своего кластера, а все узлы, подсоединенные к данному лидеру, автоматически становятся частью кластера. Из-за ограниченного числа шлюзов созданные кластеры могут быть слишком большими, поэтому процедура построения кластеров повторяется до тех пор, пока не будут получены кластеры нужных размеров. Для построения нового кластера узел, наиболее удаленный от лидера кластера, выбирается в качестве нового лидера кластера. Кластер строится вокруг вновь выбранного лидера из узлов, для которых расстояние до нового лидера меньше чем до текущего лидера.

Чтобы сохранить связность сети, внутри каждого кластера default-интерфейсу всех узлов, составляющих кластер, назначается один из каналов (default-канал). Для межкластерного взаимодействия пограничные узлы выделяют еще один интерфейс (им назначается default-канал соседнего кластера с наименьшим идентификатором).

Преимуществом такого разделения является минимизация числа узлов, которым необходимо делать рассылку широковещательных пакетов сразу с нескольких интерфейсов.

Далее алгоритм пытается построить множественные пути между узлами с задействованием non-default-интерфейсов. Для этого из изначального графа выделяется подграф такой, что для любых двух вершин оставлены только те пути между ними, «цена» которых не превосходит больше чем в *t* раз минимальной «цены» между этими узлами.

После того, как выбраны соседи для каждого из узлов, необходимо каждому соединению назначить интерфейсы на обеих станциях. Из-за того, что количество интерфейсов ограниченно, при переключении какого-либо интерфейса на другой канал может потребоваться изменить каналы на цепочке станций, причем эта цепочка может достаточно большой. Для предотвращения таких ситуаций необходимо ввести следующие ограничения:

- Non-default-интерфейс, связывающий узлы из разных кластеров, не должен быть использован для связи с узлами из того же самого кластера.
- Non-default-интерфейс, служащий для связи с более близкими к лидеру кластера узлами, не должен быть использован для связи с узлами, находящимися дальше от лидера нежели, чем рассматриваемый узел.

Далее каждому из интерфейсов необходимо назначить канал. Процедуре назначения канала предшествует процесс установления степени интерференции с целью установления «цены» использования каждого из каналов и возможности выбора «наилучшего» канала.

Предполагается, что лидер кластера обладает полной информацией об узлах своего кластера и их соседях.

Вначале назначаются каналы для default-интерфейсов каждого из кластеров. Один из интерфейсов, не являющийся default-интерфейсом, каждого из узлов сконфигурирован таким образом, что он периодически (каждые TE единиц времени) слушает среду определенное время на каждом из каналов. Принятые таким образом пакеты служат для определения нагрузки на канал. Поскольку число принятых пакетов может быть низким из-за плохого состояния канала ввиду интерференции, то также используется параметр качества канала. Качество канала может быть вычислено на основе FER (frame error rate, вероятность потери кадра), силы принятого сигнала и т.п. Вся собранная узлами информация передается лидеру кластера. Загруженность и качество канала используется в качестве метрик для выбора наиболее подходящего канала для default-интерфейса.

Для назначения каналов для non-default-интерфейсов также необходимо учитывать интерференцию. Для этого предлагается использовать размер очереди узла (больший размер очереди говорит о большей степени интерференции). Периодически каждый из узлов передает информацию о канале и размере очереди лидеру кластера. Вначале происходит назначение граничных узлов, затем каналы назначаются в порядке удаления от лидера кластера.

Предложенная схема назначения каналов позволяет повысить производительность сети в 2 раза по сравнению со схемой D-Hyacinth. Это объясняется прежде всего использованием множественных путей, а также уменьшением накладных расходов путем уменьшения числа станций, которым необходимо делать широковещательные рассылки на всех своих радиоинтерфейсах.

Несмотря на большое количество предложенных механизмов, все они используют в качестве основы некоторые эвристики, поэтому нет уверенности в том, что назначение каналов является оптимальным, что оставляет большое пространство для дальнейшего исследования. Кроме того, механизмы назначения каналов носят универсальный характер без учета сценария использования mesh-сети, что приводит к высокой сложности алгоритма. Это, в свою очередь, влечет низкую эффективность при его реализации.

Необходимо добавить, что большинство работ по решению данной задачи направлено на разработку универсальных схем назначения каналов, что приводит к высокой сложности алгоритмов, усложняет их практическую реализацию и снижает их эффективность. Более эффективными являются подходы, ориентированные на конкретный сценарий использования mesh-сети.

Список литературы

1. IEEE Std 802.11-2007, Revision of IEEE Std 802.11-1999. IEEE Std 802.11-2007, IEEE Standard for Information Technology—Telecommunications and information exchange between systems—Local and metropolitan areanetwork—Specific requirements—Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications. IEEE Computer Society, June 2007.

2. IEEE P802.11s/D2.0. Draft STANDARD for Information Technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications Amendment: Mesh Networking [Electronic resource] / IEEE Standards Activities Department.–[USA]: IEEE, 2008.

3. Raniwala A., Gopalan K., Chiueh T. Centralized channel assignment and routing algorithms for multi-channel wireless mesh networks. ACM Mobile Computing and Communications Review, 2004, vol. 8, pp. 50-65.

4. Легков К.Е., Донченко А.А. Беспроводные Mesh-сети специального назначения.// Телекоммуникации и транспорт. № 3 2009. С. 36-37.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК АТМОСФЕРНОЙ ОПТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ ПРИ ПАКЕТНОЙ ПЕРЕДАЧЕ

И.В. Щербань, М.А. Григорян, Г.В. Кривошеев

В последнее время широкое распространение как средство доставки трафика "последней мили", а также в качестве резервной или временной связи получили атмосферные оптические линии связи (АОЛС). Наряду с преимуществами АОЛС (высокая скорость и скрытность передачи информации, быстрота развертывания, отсутствие лицензирования оптического диапазона, высокая помехоустойчивость) широко известен и главный недостаток – зависимость качества канала от погодных условий.

Все факторы, от которых зависит качество атмосферного канала, обычно предопределяют ухудшение самого чувствительного к ошибкам параметра цифровой передачи – соотношения "сигнал/шум". Действительно, снижение величины данного соотношения всего на 1 дБ приводит к увеличению обобщенного параметра качества цифровых систем передачи, которым является коэффициент битовых ошибок (Bit Error Rate, BER), по крайней мере, на порядок. Под BER следует понимают отношение количества ошибочных битов к их общему переданному числу [1].

Параметр BER хорош для оценки влияния одиночных помех, обусловленных гауссовыми процессами, например собственными и переходными помехами [1]. В то же время в любой современной системе связи присутствуют и целые пакеты таких ошибок (их еще называют серийными ошибками). Поэтому без знания временной структуры ошибок системы связи невозможна эффективная локализация повреждений и накопление адекватной информации о качестве разработки и инсталляции оборудования.

Так же у показателя BER есть и другой существенный недостаток – его практически невозможно использовать для оценки качества линии связи.

В настоящее время для оценки качества цифровых систем передачи в эксплуатационных условиях применяется метод измерения блочных ошибок [2]. Главное его достоинство состоит в том, что он основан на использовании самого информационного сигнала и выполняется без прерывания связи.

Все методы измерения блочных ошибок предполагают введение избыточности в информационный сигнал, обработку этого вспомогательного сигнала по определенному алгоритму и передачу результата обработки на принимающую сторону, где принятый сигнал обрабатывается по тому же алгоритму, что и при передаче, а итог сравнивается с результатом обработки, полученным от передающей стороны. При их разнице переданный блок считается ошибочным.

Известно несколько способов обнаружения блочных ошибок. Способы поблочного контроля четности и контрольной суммы не позволяют распознать все типы ошибок, тем самым ограничивая их практическую применимость. Пожалуй, единственным универсальным способом измерения ошибок без прерывания связи является контроль при помощи циклического избыточного кода (Cyclical Redundancy Check, CRC) [2]. Поэтому при разработке методологии эксперимента была использована идеология именно этого подхода.

При построении локальных сетей Ethernet возникают трудности с оценкой качества канала, так как отсутствуют соответствующие критерии оценки. Основным отличием Ethernet от сетей SDH и PDH является асинхронный пакетный режим передачи данных. Кроме того, оконечным оборудованием Ethernet являются компьютеры, позволяющие осуществить самые разнообразные тестовые процедуры. Поэтому в качестве тестирующего устройства в эксперименте использовались ПЭВМ и соответствующее программное обеспечение. Это позволило организовать экспериментальное исследование без применения дорогостоящего специализированного оборудования.

С точки зрения методологии измерений важным является использование для организации канала Ethernet помимо каналообразующего также дополнительного пользовательского оборудования – концентраторов, коммутаторов, маршрутизаторов и персо-

нальных компьютеров (ПК) с сетевыми картами под управлением операционной системы. Поэтому экспериментальная схема должна обеспечивать измерение качества канала связи и при этом исключать из результатов измерений ошибки, вносимые указанными устройствами и их программным обеспечением.

Таким образом, требования к методике измерения ошибок в канале Ethernet были сформулированы следующим образом:

- зависимость результата измерений от операционной системы ПК, на котором запущено тестирующие приложение, должна быть минимально возможной;

- измерения характеристик должны соответствовать стандартам качества передачи PDH и SDH потоков и нормативно-техническим документам.

Так как набор измеряемых величин должен удовлетворить как тестовые, так и диагностические потребности, то эксперимент должен был обеспечить измерение (либо расчет), кроме BER, следующих величин: ES и SES – секунды, пораженные и серьезно пораженные (более 30% утерянных или ошибочных пакетов) ошибками соответственно), SDP – период недоступности канала, PTD и PTDV – время прохождения пакета по каналу связи и разброс времени прохождения соответственно, PLR – процент потерянных пакетов. Опытная линия была развернута на расстоянии 6 метров в лаборатории СКФ МТУСИ. На пути следования луча моделировались возмущения, которые присущи реальной среде распространения (туман, аэрозольные облака, турбулентные неоднородности). В состав оборудования входили два серийных приемопередающих модуля (ППМ) с интерфейсом FE. Оба ППМ были закреплены на стационарной опоре, на стене здания. Питание осуществлялось по штатной схеме от устройства внешнего интерфейса (УВИ). Аппаратура атмосферной оптической линии связи МОСТ100/500 FE предназначена для создания беспроводного канала связи при соединениях типа "точка-точка" в локальных компьютерных сетях Fast Ethernet и работает в режиме полного дуплекса. Схема экспериментальной установки приведена на рис. 1.

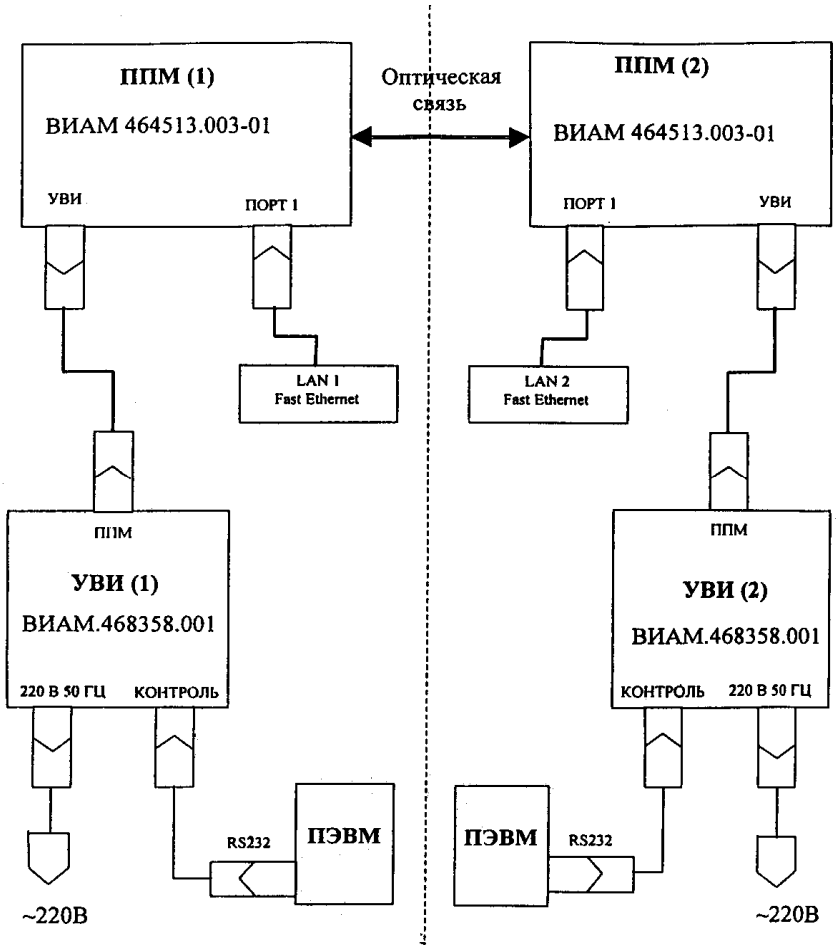


Рис. 1. Схема экспериментальной установки в СКФ МТУСИ

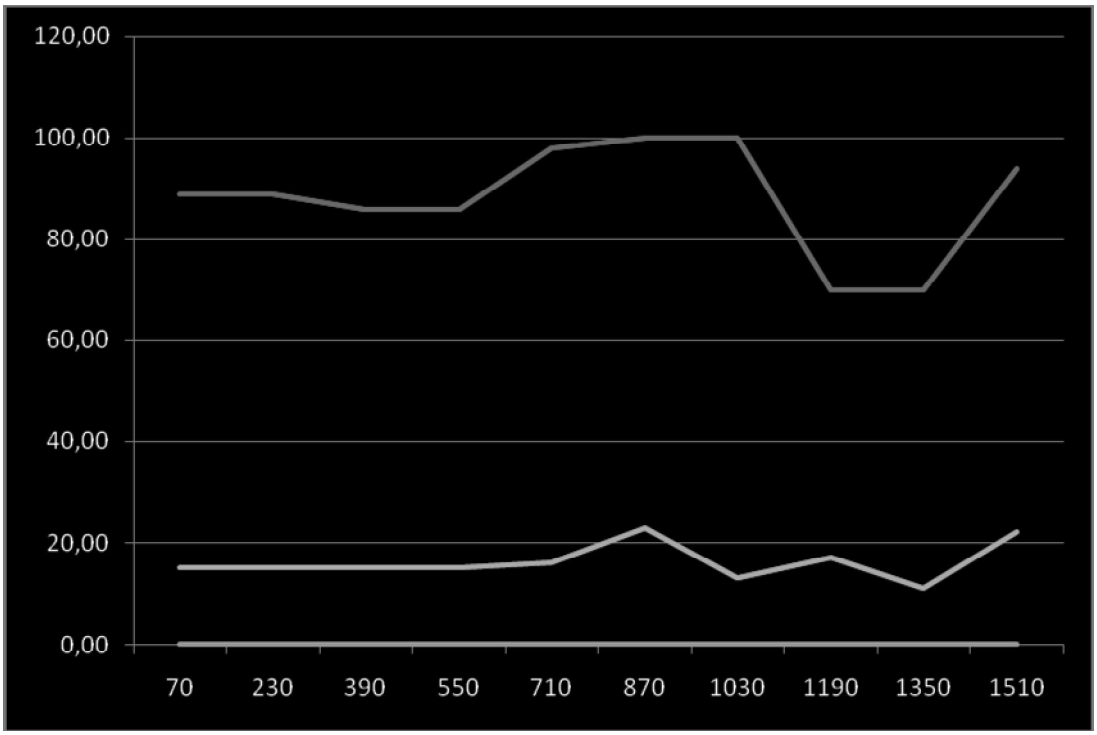


Рис. 2. Зависимость значений PLR от среды передачи и длины пакетов (верхняя кривая – при наличии помех)

Образующие оптический канал связи ППМ были подключены к компьютерам. Один из компьютеров управлял процессом тестирования и мониторингом канала. В процессе непрерывной работы оборудования снимались следующие данные:

-параметры состояния обоих ППМ.

-значения потерь пакетов, классификация секундных интервалов.

Тестирование линии проводилось с варьированием длины передаваемых пакетов и при различных состояниях среды передачи (без помех и с помехами – наличие тумана, наличие дыма). Полученные данные позволили построить экспериментальные зависимости значений PLR, PTD и PTDV от состояния среды передачи и длины пакетов (пример – на рис.2).

Например, на графике видно, что значение PLR (20-100%) значительно превосходит требуемое значение (не более 0,5%), что является подтверждением о необходимости применения дополнительных мер по повышению помехоустойчивости при пакетной передаче данных посредством АОЛС.

Список литературы

1. Загороднюк В. Т. Лазерная оперативная связь с промышленными объектами. М.: Радио и связь, 1999.

2. Кузнецов С.Н. Поляков С.Ю Методика тестирования каналов связи Ethernet // Технологии и средства связи, N 4, 2005

WIMAX — ШАГ НА ПУТИ К КОГНИТИВНЫМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ

В.Н. Нелюбов

Когнитивные телекоммуникационные сети были впервые описаны Джозефом Митоллой III. Он определил их как интеллектуальные сети, которые способны воспринимать и анализировать свои текущие параметры и, на этой основе, определять свои дальнейшие действия. Сети могут обучаться в процессе такой адаптации и использовать

результаты в принятии последующих подобных решений. Это особенно важно при сквозном соединении (взаимодействии только между отправителем и получателем сообщения).

К системам сквозной передачи относится большинство протоколов уровня приложений и транспортные протоколы. В сквозной передаче потока данных задействовано множество объектов: подсети, маршрутизаторы, коммутаторы, виртуальные соединения, схемы шифрования, среда передачи, интерфейсы, различные типы сигналов. Благодаря этому свойство когнитивности приобретает масштабность, выделяется из других адаптационных подходов, имеющих лишь локальный уровень отдельных элементов.

Существуют мощные экономические стимулы для предоставления новых сервисов в существующих телекоммуникационных сетях, при этом требуется расширение спектра частот, и когнитивные сети предоставляют возможности его эффективного использования. Эти сети способны предоставлять такие возможности как управление ресурсами, качество обслуживания (QoS), безопасность, контроль доступа и высокая пропускная способность. Когнитивные сети используют результаты наблюдения за своим функционированием для формирования программных установок, позволяющих изменить состояние радиоканала или приложения соответствующего уровня. При этом такие сети ограничены лишь физической способностью к адаптации элементов, составляющих сеть и гибкостью заложенных в приложения алгоритмов адаптивных процессов.

При принятии решения об использовании интеллектуальных сетей стоит иметь в виду, что затраты на их внедрение в комплексе достаточно велики. Поэтому, если поведение сети достаточно предсказуемо (статические проводные сети), то нет смысла модернизировать ее в когнитивную. Больше всего на роль интеллектуальных сетей подходят беспроводные сети с разнотипным оборудованием.

Так как концепция когнитивного радио представляет большой интерес, разрабатываемые в настоящее время стандарты, содержат много интеллектуальных свойств, таких как, например:

- динамическое распределение частот;
- регулирование мощности передатчика;
- сканирование спектра.

Это можно расценивать как шаг к будущей реализации когнитивных сетей. Нужно отметить, что большинство этих стандартов предполагают OFDM как технологию передачи данных.

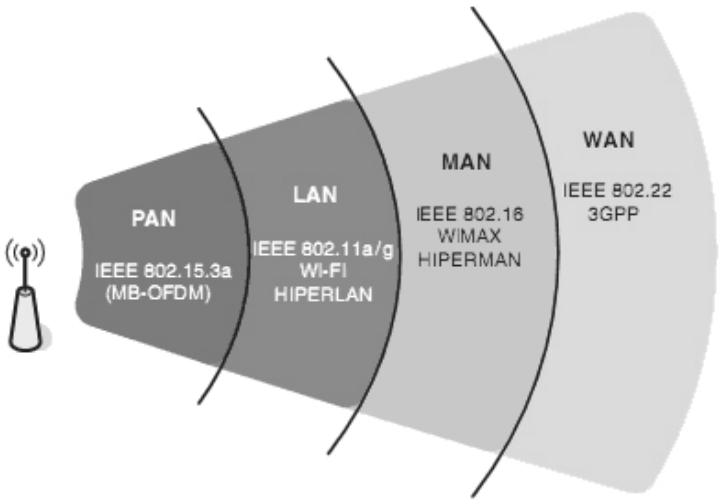


Рис.1. Беспроводные технологии, базирующиеся на OFDM.

Одна из технологий вызывающих к себе всеобщий интерес в последнее время, как в научных. кругах, так и в промышленности – это WiMAX.

Первый WiMAX стандарт IEEE 802.16a предполагал использование полосы частот 10 – 66 ГГц. В этой полосе частот возможна работа только в зоне прямой видимости

(LOS). Следующая редакция стандарта IEEE 802.16-2004 известна как IEEE 802.16d. Этот стандарт поддерживает операции в полосе частот 2—11 ГГц, дающем возможность работы без прямой видимости (NLOS). Он предоставляет доступ точка-многоточка фиксированным пользователям.

Стандарт IEEE 802.16e-2005 развил и дополнил предыдущий, предоставляя возможность доступа мобильным пользователям, перемещающимся в транспортных средствах. Масштабируемая версия OFDMA обеспечивает наилучшую производительность.

На физическом уровне OFDMA возможно самый интересный режим, позволяющий базовой станции поддерживать многочисленных фиксированных и мобильных пользователей в одно и то же время. В этом режиме базовая станция использует доступные каналы путем разделения доступных поднесущих по субканалам. Количество субканалов, состоящих из определенного числа OFDMA-символов составляет слот. Понятие «слот» определяет минимальную единицу размещения информации и показывает, что системные ресурсы распределяются между пользователями в двух направлениях. Первое– частотное, определяемое числом субканалов в каждом слоте. Второе– это время, которое определено количеством OFDMA-символов. Рис.2 показывает структуру OFDMA-сигналов, используемых WiMAX.

Этот рисунок носит чисто иллюстративный характер и не отражает действительного количества поднесущих и размеров слота, предписанных стандартом.

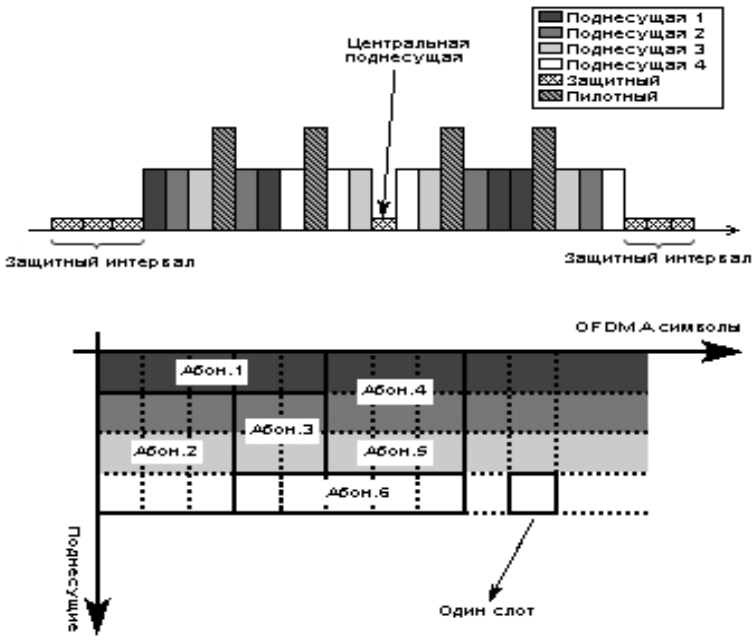


Рис. 2. Структура OFDMA-сигналов, используемых WiMAX.

WiMAX-системы могут быть адаптированы к различным характеристикам передачи и доступным ресурсам. Физический уровень OFDMA предоставляет варианты выбора количества поднесущих, образуемых с помощью быстрого прямого и обратного преобразования Фурье, длительность циклического префикса и схемы размещения пилотных несущих.

Количество поднесущих может быть выбрано из следующего ряда:

128,256,512,1024,2048 в соответствии с выделенной шириной полосы передачи.

Подобным образом длительность циклического префикса может быть установлена как 1/4, 1/8, 1/16 и 1/32 длительности OFDM – символа в зависимости от конкретной конфигурации.

Базовая станция WiMAX, измеряя характеристики доступных каналов и параметры передаваемого сигнала, выбирает наиболее подходящие установки для данного соединения (например: максимум пропускной

способности, качество обслуживания и др.) и реализует выработанный план. В целях улучшения системных рабочих характеристик мобильный WiMAX поддерживает весь диапазон технологий интеллектуальной антенны.

При этом возможны следующие варианты:

- Формирование диаграммы направленности: система использует множество антенн для передачи сигналов, улучающих охват и емкость системы, и уменьшения вероятности нарушения связи.
- Коды пространство-время (STC — Space-Time Code) используются, чтобы обеспечить пространственное разнесение и оптимальный запас на замирание.
- Пространственное мультиплексирование (SM — Spatial Multiplexing) применяется для повышения скоростей и увеличения пропускной способности.

Мобильный WiMAX предоставляет адаптивный выбор между этими вариантами.

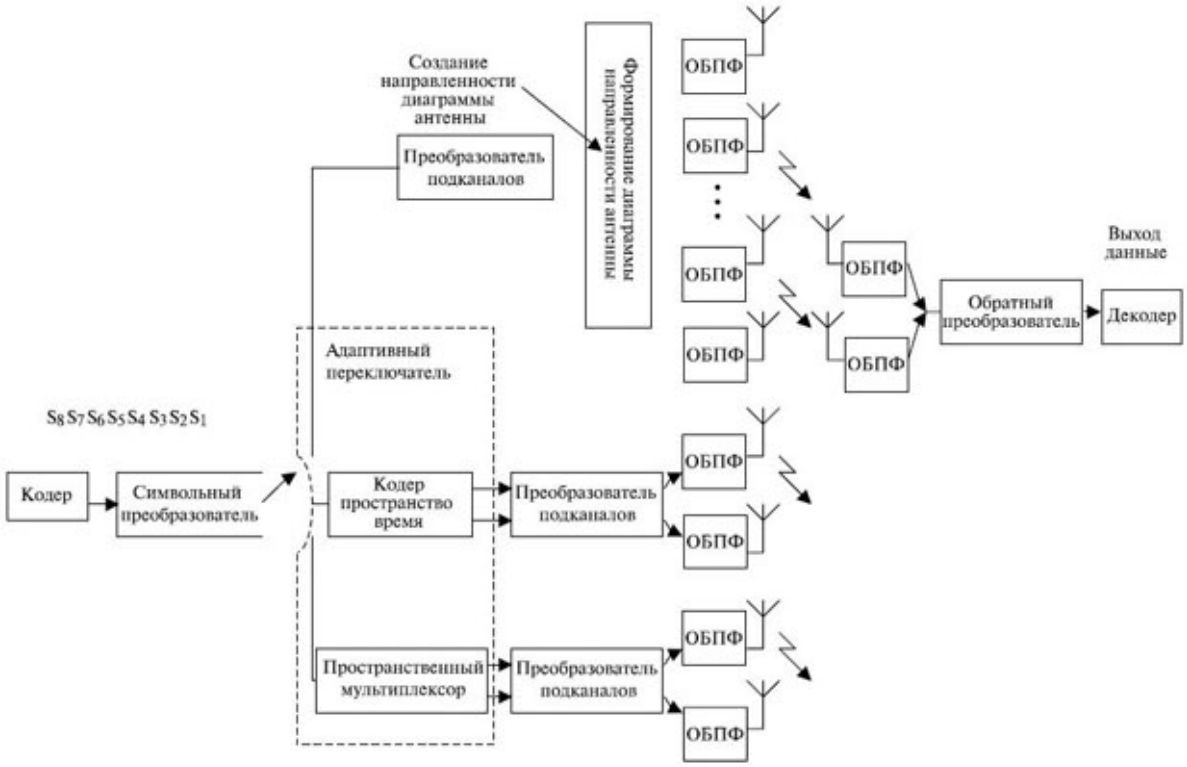


Рис. 3. Адаптивный переключатель интеллектуальной антенны

В соответствии с программой, заложенной в адаптивном преобразователе, сигналы передаются по разным подканалам. Они могут также изменять диаграмму направленности элементов адаптивной антенны, что позволяет изменять параметры среды передачи с целью улучшения качества.

Мобильный WiMAX позволяет адаптивное переключение между множеством режимов с несколькими антеннами (MIMO) для того, чтобы максимизировать спектральную эффективность без сокращения зоны покрытия.

Все вышесказанное позволяет расценивать мобильный WiMAX как ступень на пути создания когнитивных телекоммуникационных систем. Этот вывод подтверждает и тот факт, что в процессе разработки находится стандарт 802.22, который предположительно закрепит характеристики когнитивности для радиосреды передачи (Soft Defined Radio).

Список литературы

1. Joseph Mitola III. Cognitive Radio. An Integrated Agent Architecture for Software Defined Radio // Doctor of Technology Dissertation, Royal Institute of Technology, Sweden, May 2000

2. Simon Haykin. Cognitive Radio: Brain-Empowered Wireless Communications // IEEE

Journal on selected areas and communications, vol. 23, No. 2, February 2005, p

3. Юкио Сато. Обработка сигналов. Первое знакомство.Серия «Механотроника», 1999г. Изд. «Одэка».

4. Jeffrey G. Andrews, Arunabha Ghosh, Rias Muhamed Fundamentals of WiMAX. Understanding Broadband Wireless Networking.Prentice Hall, 2007г.

Берлин А.Н. Цифровые сотовые системы связи.Эко-Трендз,2007.

НЕГАУССОВСКИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНОГО ТИПА

А.В. Данилов, Ю.В. Жабинский

В задачах с помеховыми воздействиями негауссовского типа особый интерес представляют вопросы исследования параметров и характеристик нелинейных преобразователей (НП), используемых в качестве элемента помехозащиты в структуре амплитудного подавления (АП), рассмотренного в работе [1]. Амплитудные характеристики (АХ) оптимальных НП и разнообразные способы их аппроксимации рассматривались в работах [2, 3].

Показано, что для некоторых видов помеховых воздействий амплитудная характеристика в структуре АП вырождается в «жесткий» ограничитель вида:

$$f_0(x)=\begin{cases} a, & x>0 \\ -a, & x<0 \end{cases} \qquad (1)$$

Нелинейный преобразователь с характеристикой вида (1) может быть использован как один из вариантов аппроксимации оптимальной АХ в схеме АП и такая аппрксимация технически легко реализуема.

Имея в виду использование НП с характеристикой в форме (1), можно дать следующее определение. Плотностью вероятности предельного типа будем называть такое распределение негаусовской помехи $w_1(x)$, при котором АХ оптимального НП представляется в форме (1). Здесь следует различать предельные вероятностные характеристики для двух типов АП, соответствующих видеочастотному и радиочастотному трактам АП. Предельная АХ для видеочастотного тракта АП определяется решением уравнения вида

$$f_0(x)=-\frac{d}{dx}\ln w_1(x), \qquad (2)$$

где функция $f_0(x)$ задается в форме (1). Определяя функцию $w_1(x)$ из (2) с учетом (1), получаем

$$w_1(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2}}\exp\left(-\frac{\sqrt{2}}{\sigma}|x|\right), \qquad (3)$$

где σ – параметр распределения, связанный с величиной a из (1) соотношением $a=\sqrt{2}/\sigma$. Таким образом, предельная характеристика в структуре видеочастотного АП представляется распределением (3) лапласовского типа.

Рассмотрим далее предельную характеристику для схемы АП радиочастотного тракта обнаружения слабого сигнала. В этом случае оптимальная АХ определяется соотношением вида [1]:

$$f_{0p}(x)=\begin{cases} \dfrac{1}{2x}\dfrac{d}{dx}\displaystyle\int_0^x \frac{z^2 g_0(z)}{\sqrt{x^2-z^2}}dz, & x\ge 0 \\ f_{0p}(-x)=-f_{0p}(x), \end{cases} \qquad (4)$$

где функция $g_0(z)$ определяется следующим образом:

$$g_0(A)=-\frac{d}{dA}Ln\left[\frac{W(A)}{A}\right]. \qquad (5)$$

Функция (5) носит название колебательной характеристики по первой гармонике, а плотность вероятности W(A) определяет распределение огибающей A(t) помехового сигнала.

Следует заметить, что распределение W(A) связано с характеристической функцией $Q_1(\vartheta)$ для одномерной плотности ве-

роятности $w_1(x)$ преобразованием Фурье-Бесселя вида [4]:

$$\frac{W(A)}{A} = \int_0^\infty Q_1(\vartheta) I_0(A\vartheta)\vartheta d\vartheta, \qquad (6)$$

где $\tau_0(z)$ – функция Бесселя первого рода нулевого порядка.

Таким образом, предельную характеристику для схемы АП в радиочастотном тракте обнаружения слабого сигнала можно найти, решив интегральное уравнение (4) относительно функции $g_0(z)$. С помощью найденной функции можно далее определить распределение W(A), учитывая соотношение (5). Как следует из (4), характеристика $f_{0p}(x)$ будет представлена в виде жесткого ограничителя

$$f_{0p}(x) = b \cdot sign(x),$$

в том случае, когда значение интеграла в формуле (4) записывается таким образом:

$$\int_0^x \frac{z^2 g_0(z)}{\sqrt{x^2 - z^2}} dz = b \cdot x^2 \qquad (7)$$

Нетрудно увидеть, что в этом случае функция $f_{0p}(x)$ может быть представлена в следующей форме:

$$f_{0p}(x) = \begin{cases} +b, & x > 0 \\ -b, & x < 0 \end{cases}, \qquad (8)$$

где b – произвольная константа.

Интегральное уравнение (7) запишем в стандартной форме [5]:

$$\int_0^x \frac{U(z)dz}{\sqrt{x^2 - z^2}} = bx^2 = f_1(x). \qquad (9)$$

Решая интегральное уравнение (9) с использованием соответствующей формулы обращения [5], находим

$$U(x) = \frac{2}{\pi} \cdot \frac{d}{dx}\left(\int_0^x \frac{s f_1(s) ds}{\sqrt{x^2 - s^2}} \right). \qquad (10)$$

Вычисляя интеграл β (10) с учетом (9), получаем:

$$\int_0^x \frac{z f_1(z) dz}{\sqrt{x^2 - z^2}} = b\int_0^x \frac{z^3 dz}{\sqrt{x^2 - z^2}} = \frac{2}{3} bx^3$$ следовательно, мы можем записать:

$$U(x) = \frac{2}{\pi}(2bx^2) = \frac{4}{\pi} bx^2 = x^2 g_0(x) \qquad (11)$$

Из полученного соотношения находим колебательную характеристику:

$$g_0(x) = \frac{4}{\pi} b = a_1 \qquad (12)$$

Принимая во внимание (5), учитывая (12), запишем распределение W(A) в таком виде:

$$W(A) = C_1 \cdot A \cdot \exp(-a_1 \cdot A), \qquad (13)$$

где C_1 – нормировочная константа. Учитывая условие нормировки для полученной плотности вероятности, представляя произвольную константу a_1 в выражении (12) в форме

$$a_1 = \frac{4}{\pi} b = \frac{\sqrt{3}}{\sigma}, \qquad (14)$$

окончательно запишем:

$$W(A) = \frac{3}{\sigma^2} A \cdot \exp\left(-\frac{\sqrt{3}}{\sigma} A \right), \qquad (15)$$

где σ – параметр данного распределения. Следовательно, распределение W(A) из (15) является предельным для радиочастотного тракта АП слабого сигнала.

Найденные предельные распределения (3), (15) позволяют синтезировать канал обнаружения слабого сигнала в непараметрическом и адаптивном вариантах.

Список литературы

1. Акимов П.С., Бакут П.А., Богданович В.А. и др. Теория обнаружения сигналов/ Под ред. П.А. Бакута – М.: Радио и связь, 1984.
2. Данилов В.А. Эффективность амплитудного подавления синусоидальных помех с радио- и видеочастотными спектрами //Радиотехника, 1987, №11.
3. Данилов В.А. Об эффективности амплитудного подавления синусоидальных помех //Радиотехника и электроника, 1984, №9.
4. Градштейн И.С., Рыжик И.М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. – М.: Наука, 1979.

Забрейко П.П., Кошелев А.И., Красносельский М.А. и др. Интегральные уравнения – М.: Наука, 1968.

РАСПРЕДЕЛЁННАЯ МУЛЬТИАГЕНТНАЯ ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГРУППИРОВКОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

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

Современные телекоммуникационные системы должны обеспечивать качественное обслуживание. Качественное обслуживание можно осуществить только применив распределённый измерительный комплекс обладающий быстрой реакцией на изменения условий работы телекоммуникационной системы. Одним из путей обеспечения указанного требования является применение интеллектуальных распределённых автоматизированных измерительных систем. Этот подход требует информационной интеграции измерительных средств (ИС), распределенного управления, способности к взаимодействию в гетерогенных окружающих средах, наличие открытой и динамичной структуры, сотрудничества, интеграции людей с программным обеспечением и аппаратными средствами, масштабируемости и толерантности к ошибкам.

При создании распределённой телекоммуникационной системы необходимо применять элементы управления. В схеме управления ИС в ходе подготовки к эксплуатации и функционирования предполагается наличие следующих основных этапов:

1. Этап сбора информации {X} о состоянии ИС по цепи прямой связи «ИС» - «управляющий орган».

2. Этап обработки измерительной информации (ИИ) и определения текущего состояния измерительных средств

$$\vec{Y} = \varphi(\vec{X}),$$

где, φ - алгоритм обработки ИИ и формирования оценок состояния ИС.

3. Этап формирования управляющих воздействий {U}, $\vec{U} = \psi(\vec{Y}, \vec{Y}^*)$,

где, ψ - алгоритм управления ИС, определяется по состоянию ИС относительно целевого состояния;

{Y*} – целевое (эталонное) состояние ИС.

В простейшем случае, это может быть сигнал рассогласования U = Ψ(Y - Y*). В некоторых случаях используется не только текущее значение {Y}, но и некоторая предыстория, то есть {Y(t, t < T)}, где t – произвольный момент времени, T-текущее время. На основе предыстории, возможно, предсказывать поведение ИС и формировать упреждающие управляющие воздействия.

4. Этап доведения до ИС управляющих воздействий {U} по цепи обратной связи «управляющий орган» - «ИС».

В работах [1, 4-6] было показано, что решить задачу поддержки принятия решений управления ИС позволяют методы, основанные на применении нечетких множеств для формализации исходных данных и представления результатов.

При разработке методического аппарата, реализующего определение состояния ИС, для учёта наличия информационной неопределенности в исходных данных, используется набор лингвистических переменных (ЛП).

Для описания процессов поддержки принятия решений по управлению ИС применяются описанные в [1 - 3] нечеткие ситуационные сети (НСС), позволяющие делать нечеткий вывод ситуационного типа. Для реализации модели нечеткого ситуационного вывода не требуется большого объема памяти, так как нет необходимости в хранении большого количества матриц. Кроме того, алгоритмы ситуационного вывода достаточно просты, что допускает их эффективную реализацию на ЭВМ даже сравнительно небольшой мощности [1, 3, 7].

НСС представляет собой ориентированный взвешенный граф. Вершины НСС соответствуют типовым нечетким ситуациям $S = \{\tilde{S}_i\}$, заданным экспертными методами, причем каждой i-й вершине соответствует подмножество управленческих решений $\{u_i\} \subseteq U$, а дуги взвешены условиями переходов по ситуациям $\{R\}$. Вершины графа могут быть помечены метками двух типов: маркерами текущей разметки сети и указателями целевых вершин сети.

Внешние ситуации соответствуют таким состояниям, в которых оказывается НСС под влиянием внешних, не зависимых от органа управления причин. Внутренние ситуации соответствуют таким состояниям, в которых оказывается НСС под влиянием действий органа управления. Цель работы управляющего органа заключается в том, чтобы найти оптимальную в некотором смысле траекторию перехода в целевую вершину.

Упрощенно функционирование блока определения состояния объекта управления, а также блока формирования управляющих воздействий можно представить следующим образом:

1. Состояния объекта управления оцениваются через некоторые дискретные промежутки времени и представляются в виде нечеткой ситуации.

2. Полученная входная нечеткая ситуация сравнивается со всеми типовыми внешними ситуациями, хранящимися в базе знаний. Определяется типовая нечеткая внешняя ситуация $\tilde{S}_i$, наиболее близкая входной нечеткой ситуации.

3. Информация об этой типовой нечеткой ситуации поступает в блок формирования управляющих воздействий, где в случае, если $\tilde{S}_i$ не является целевой вершиной, определяется необходимая траектория перемещения по НСС для попадания в необходимую целевую вершину. При этом учитываются заданные экспертным путем условия переходов $R = \|r_{ij}\|$, зависящие от текущих значений описывающих ситуацию ЛП, что обеспечивает возможность выбора лучшей траектории в условиях меняющихся ситуаций.

4. В ходе перемещения из вершины в вершину при помощи $U = \|u_{ij}\|$ определяются необходимые в данном состоянии объекта управляющие решения.

Для упрощения работы органа управления целесообразно разбить НСС на ряд независимых подсетей, в каждой из которых имеется единственная целевая вершина. Такое разбиение НСС на параллельно работающие подсети позволяет, кроме того, решать задачи формирования управляющих решений для случая противоречивых целей. Задаваемые экспертами функции принадлежности для внешних ситуаций НСС должны быть такими, чтобы в каждый момент времени маркер текущей разметки формировался только у одной внешней вершины НСС.

Разработанная структура НСС и предложенная методика формализации процессов принятия решений служат основой для построения специализированных экспертных систем реального времени в агентах-учредителях специализированной мультиагентной системы (МАС).

В создаваемой МАС нет центрального агента, который контролирует действия других агентов. Каждый агент самостоятельно решает, какое действие он выполнит. Координация в МАС реализуется с помощью распределения агентов по ролям. Мультиагентное взаимодействие ассоциируется с некоторой формой общения. Агенты обладают свойствами и правилами поведения. Каждому агенту-учредителю соответствует уникальное имя. Для решения задач координации и коммуникации агентов разработан специальный агент - монитор сетевой интеграции (МСИ), обеспечивающий выполнение функций унифицированного метода информационного взаимодействия.

МАС интегрируется с имеющейся системой обработки измерений через МСИ на уровне сетевых протоколов передачи данных и позволяет интеллектуализировать следующие информационные технологии (ИТ) процесса функционирования:

1. ИТ подготовки ИС к функционированию.

2. ИТ управления ИС в ходе функционирования.

3. ИТ оценки результатов работы ИС.

Список литературы

1. Мелихов А.Н., Бернштейн Л.С., Коровин С.Я. Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой. Москва. Наука. 1990г. 272 с.

2. Поспелов Г.С., Поспелов Д.А. Искусственный интеллект - прикладные системы. Москва. Знание. 1985г. 48 с.

3. Поспелов Д.А. Ситуационное управление. Теория и практика. Москва. Наука. 1986г. 286 с.

4. Кудинов Ю.И. Синтез нечеткой системы управления. Теория и системы управления. №1 1999г. 62-68 с.

5. Прикладные нечеткие системы: Пер. с япон. К.Асаи., Д.Ватада, С.Иваи и др.; под ред. Т.Тэрано, К.Асаи, М.Сугэно. Москва. Мир. 1993г. 368 с.

6. Язенин А.В. К задаче максимизации возможности достижения нечеткой цели. Теория и системы управления №4 1999г. 79-87 с.

7. Искусственный интеллект В 3 кн. Кн.2. Модели и методы. Справочник под ред. Поспелова Д.А. Москва. Радио и связь. 1990г. 304 с.

8. Вощинин А.П., Сотиров Г.Р. Оптимизация в условиях неопределенности. Москва. Изд. МЭИ. Техника (НРБ).1989г. 224 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ КАБЕЛЬНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ ДЛЯ ДОСТУПА К СЕТИ ИНТЕРНЕТ

А.А. Манин, И.А.Манин

Рассмотрим сначала эволюцию систем кабельного телевидения (СКТ).

Первыми СКТ были кабельные сети, называемые «антенна на подъезд». Рассмотрим возможные варианты построения СКТ для подъезда 5-этажного дома. Первый вариант задачи распределения сигналов от коллективной антенны можно решить следующим образом: с помощью 5-отводного распределителя (согласно ГОСТ Р 52023-2003 вместо терминов «делитель» и «сплиттер» рекомендуется использовать термин «распределитель») разделить сигнал на пять частей, провести индивидуальные кабели на каждый этаж и затем на каждом этаже использовать 4-отводные распределители. Очевидно, что в данном случае 5-отводный распределитель лучше установить не у антенны, а на третьем этаже, так как это позволит экономнее расходовать кабель и провести равномерное деление сигналов с высоким коэффициентом полезного действия для всех абонентов. Разводка требует использования делителей сигнала с высокой развязкой между выходами. К ее достоинствам можно отнести возможность установки режекторных фильтров для закрытия некоторых групп каналов в одном месте, защищенном от несанкционированного доступа.

Более распространенной является СКТ с использованием направленных ответвителей (далее — просто ответвителей).

В этом случае с крыши до первого этажа проложен один коаксиальный кабель, на каждом этаже он проходит через блок направленных ответвителей, через которые ответвляются сигналы в квартиры каждого этажа. С точки зрения получения высокого КПД ответвители на разных этажах должны иметь различные коэффициенты переходного затухания (ответвления). На пятом этаже должны использоваться ответвители с более слабой связью, а по мере уменьшения номера этажа (вплоть до второго) — с более сильной связью. Наконец, на первом этаже необходимо применить 4-отводный распределитель с минимальными потерями на отводах. Так как при использовании этой схемы требуется коаксиальный кабель примерно вдвое меньшей длины, чем для предыдущей, она получила более широкое применение. На практике обычно применяют ответвители с переходным затуханием порядка 10% (10 дБ по мощности). Для этой схемы отечественной промышленностью выпускались ответвители типа УАР-6.1 (устройство абонентское разветвительное) с одинаковым затуханием на всех отводах. Использование ответвителей данного типа возможно только в условиях низко- и средне- этажной застройки (здания до девяти этажей) и совершенно недопустимо при строительстве телевизионных сетей в домах с большей этажностью.

Следующим этапом развития СКТ явился ее вариант «одна антенна на дом». Например, на жилом 18-этажном доме установлена одна коллективная антенная система, от которой сигнал поступает в 50-150 квартир. По подобным СКТ до абонентов транслировались как метровые, так и дециметровые каналы. Кроме того, могли добавляться каналы от собственной видеостудии либо демодулированные спутниковые каналы. В таких СКТ необходимо использовать широкополосные усилители, распределители и ответвители, коаксиальные кабели с низкими потерями и высоким коэффициентом экранирования.

Высокие требования по экранированию для СКТ с прямым усилением необходимы для того, чтобы внутри кабельной разводки распределялись лишь сигналы, подаваемые от антенного усилителя. Слабое экранирование может привести к следующему. Допустим, что от усилителя (или от головной станции прямого усиления) к абоненту поступает сигнал по кабелю длиной 30...60 м (т. е. сигнал доходит с задержкой), одновременно на фрагмент кабеля вблизи телевизора из эфира на тех же частотах наводятся паразитные сигналы. Вследствие этого из-за разности фаз сигналов изображение на экране телевизора будет повторяться (такой эффект называют «повтором слева»). Даже при тщательном экранировании элементов СКТ, если абонентская разводка выполнена с использованием некачественного кабеля, паразитные наводки испортят телевизионное изображение не только этому абоненту, но и соседним. Таким образом, СКТ для домов теоретически можно реализовать путем усиления эфирных сигналов, распределяя их по хорошо экранированной кабельной сети. СКТ прямого усиления используют для коттеджей, офисных зданий, небольших гостиниц и пр. Помимо приема эфирного телевидения можно одновременно осуществлять прием спутниковых телепрограмм от одной или нескольких параболических антенн (в зарубежной литературе для описания таких систем коллективного приема используется термин Satellite Master Antenna TV — SMATV). В SMATV сигналы спутниковых телепрограмм, поступающие от двух конверторов или от сдвоенного конвертора (сигналы горизонтальной и вертикальной поляризации), поступают в кабельную сеть в частотном интервале 0,9...2 ГГц, т. е. в диапазоне первой промежуточной частоты, как это принято в стандартной системе индивидуального спутникового телевизионного приема. В этой же кабельной сети присутствуют сигналы телеканалов эфирного телевидения. Для каждого абонента используется отдельный индивидуальный ресивер, в котором на центральную жилу кабеля подается постоянное напряжение 14 или 18 В. Такое напряжение является управляющим для специального коммутатора (мультисвитча), дистанционно подключающего конкретного абонента к сигналам нужного конвертора. При распределении по SMATV сигналов от четырех конверторов (двух сдвоенных конверторов или одного счетверенного) в качестве дополнительного информационного сигнала от ресиверов абонентов по центральной жиле коаксиала должен подаваться дополнительный сигнал 22 кГц. Этот сигнал дает информацию мультисвитчу о номере выхода конвертора. Опубликованы данные о сетях SMATV с 64 абонентами.

Для крупных зданий применяются системы кабельного телевидения с конвертацией каналов. В современных сетях для передачи телевизионных сигналов используется полоса 5–860 МГц. В случае, если ковертация не производится, как указывалось выше, возможны помехи на телевизионном экране, называемые «левый повтор».

Для распределения всех эфирных телеканалов перед подачей в кабельную сеть на других частотах, т. е. для конвертирования (иногда говорят: для транспонирования) телеканалов по частоте, используют преобразующую аппаратуру. Для конвертации одного канала необходимы: приемник, преобразователь частоты и кварцованный передатчик, работающий уже на другой опорной частоте. Платы этих узлов выполняют в виде одного блока (модуля). Несколько модулей конструктивно размещают в одной раме (шасси), называемой головной станцией (ГС), которая имеет общий источник питания и процессор, устанавливающий режимы по частотам и мощностям всех приемников и передатчиков. ГС выпускаются в различном конструктивном исполнении.

Дальнейшим логическим развитием СКТ явились сети, охватывающие районы и целые города. При построении крупных СКТ целесообразно передавать по оптоволокну телепрограммы от центральной головной станции (ЦГС) к узловым головным станциям (УГС). Каждая УГС обслуживает одну или несколько групп (кластер, кабельный куст) из 500-1000 абонентов (число абонентов в кластере не является заранее заданным и определяется на стадии проектирования). СКТ, использующие и оптоволоконные, и коаксиальные тракты, принято называть гибридными оптокоаксиальными (в зарубежной литературе HFC — Hybrid Fiber Coaxial). Далее будем пользоваться термином гибридные СКТ.

Существенный качественный скачок в развитии СКТ произошел после создания технологии передачи через сети информации от абонентов в сторону головной станции, т. е. когда СКТ стали интерактивными.

Рассмотрим укрупненную схему гибридной СКТ в масштабе района, т. е. построенную как на коаксиальных кабелях, так и с использованием волоконно-оптических линий связи (ВОЛС). Она представлена на рисунке 1.

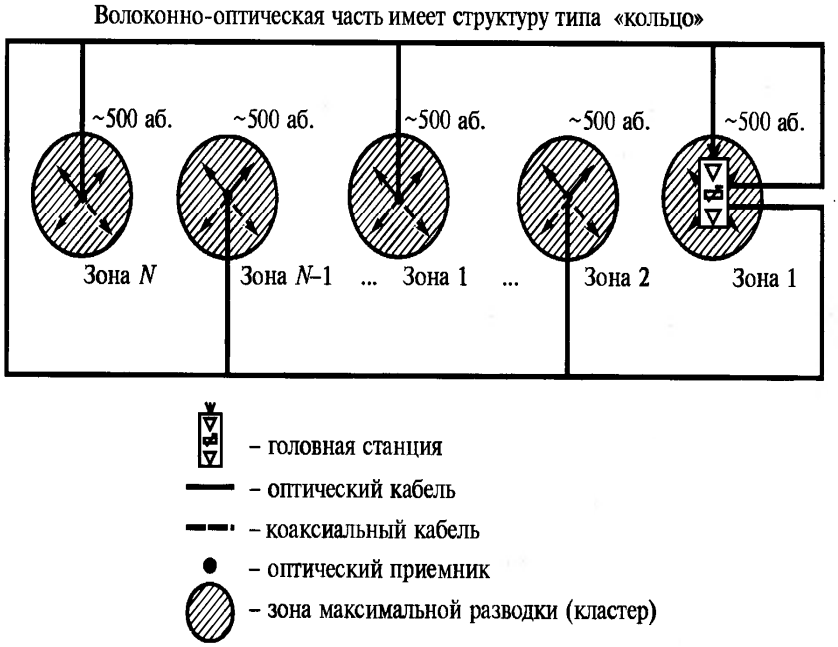


Рис. 1. Структура гибридной системы кабельного телевидения

В данном случае сеть выполнена на волоконно-оптическом и коаксиальном кабелях. В магистральной и коаксиальных частях СКТ используют кабель большого диаметра, имеющий малые потери (не хуже 0,07 дБ/100 м). Общая протяженность такого кабеля может составлять 2...3 км. Поскольку при изменении окружающей температуры затухание сигналов в коаксиальном кабеле может измениться настолько, что СКТ окажется неработоспособной, часто магистральные усилители снабжают системами автоматической регулировки усиления (АРУ) и автоматической регулировки наклона усиления (АРНУ). Для работы АРУ и АРНУ с головной станции на двух разнесенных частотах передают эталонные узкополосные сигналы (пилот-сигналы), которые используются для регулировки работы усилителей. Очевидно, что с применением оптического кабеля целесообразно строить соединения между ЦГС и УГС. Эти участки, согласно стандарту, называют транспортной сетью. От УГС строят либо гибридные, либо коаксиальные распределительные сети. По оптическим субмагистралям сигнал подается от УГС до оптических узлов (ОУ). От ОУ строится коаксиальная распределительная сеть. Коаксиальную разводку от ввода в дом до абонентов можно производить с использованием обычных коаксиальных кабелей, соответствующих усилителей, распределителей, ответвителей и пр. Эту часть СКТ называют домовой распределительной сетью (ДРС).

Коаксиальные кусты (кластеры) представляют собой небольшие телевизионные распределительные сети на ряд зданий. Количество абонентов в кластере зависит от необходимости предоставления интерактивных услуг какой-то части абонентов (обычно не более 25 % абонентов подписываются на интерактивные услуги) и обеспечения информационного потока как в прямом, так и в обратном направлениях.

Информационным потоком в прямом направлении называют поток информации, поступающий от ГС к абонентам, а информационным потоком в обратном направлении — поток информации от абонентов к ГС. Диапазон частот, который применяют для передачи информационного потока в прямом направлении, называют каналом прямого направления (часто его называют прямым каналом), а диапазон частот для передачи информационного потока от абонента — обратным каналом. Для прямого канала обычно используется диапазон частот 40...862 МГц, для аналоговых каналов телевидения — диапазон 40...550 МГц, а для цифровых каналов телевидения, телефонии, передачи данных и Интернета — диапазон 550.. .862 МГц.

Обратный канал с диапазоном частот 5...30 МГц (ГОСТ Р 52023-2003) и возможностью расширения до 65 МГц (в соответствии с зарубежными стандартами) применяется для телефонии и передачи данных.

Рассмотрим теперь оборудование, необходимое для обеспечения возможности доступа пользователей к сети Интернет.

Для доступа к ресурсам Интернет в качестве запросного канала может использоваться либо телефонная сеть общего пользования, либо обратный канал системы кабельного телевидения. В проектируемой системе предусмотрен обратный канал (5-30 МГц), таким образом, он и будет использован в качестве запросного канала.Для этого будем использовать специальные кабельные модемы, которые выполняют функции моста MAC-уровня и подключаются к компьютеру пользователя через USB-порт или через сетевую карту Fast Ethernet. В этом случае предполагается использование индивидуальных кабельных модемов.

Кабельный модем предполагает также коллективное использование, при этом модем работает через концентратор на 5-40 пользователей. С учетом специфики микрорайона (многоэтажные дома) один кабельный модем с концентратором может обслуживать один подъезд многоэтажного жилого дома.

Кабельный модем обеспечивает следующие скорости информационного обмена: для нисходящего трафика (прямой канал) – 10-50 Мбит/с, для восходящего трафика (обратный канал) – 0,2-30 Мбит/с.

Кабельный модем имеет в своем составе высокочастотный приемо-передающий модуль. Приемник, обеспечивающий прием нисходящего трафика (прямой канал) имеет возможность настройки на один из телевизионных каналов, по которому в данной сети ведется передача данных. Передатчик настраивается на определенную частоту обратного канала и имеет возможность дистанционного управления (перестройку по частоте, изменение мощности передаваемого сигнала, и т.д.).

Для обеспечения передачи данных по прямому каналу на головной станции необходима установка станции кабельных модемов CMTS (Cable Modem Terminal Station). Станция содержит в себе головные кабельные модемы, количество которых определяется количеством пользователей услугой.

При использовании головного кабельного модема фирмы Motorolla BSR-1000 могут быть обслужены до 1000 абонентских кабельных модемов. С учетом того, что на этапе развития сети услугой доступа к Интернет обычно пользуются 20-30% пользователей, для проектируемой сети в состав CMTS на начальном этапе будет входить только один головной модем BSR-1000. в дальнейшем число головных модемов может быть увеличено до четырех, при этом каждому из них выделяется свой частотный канал.

Список литературы

1. Зима В.А., и др. Системы кабельного телевидения. М: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2007.

2. Барабаш П.А., и др. Мультисервисные сети кабельного телевидения. СПб: Наука, 2000.

ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССА ОБНАРУЖЕНИЯ СКАЧКОВ ИНТЕНСИВНОСТИ СЛЕДОВАНИЯ ПАКЕТОВ

М.В. Хуторцева

Задача мониторинга каналов связи в телекоммуникационных системах является одним из важных аспектов общей проблемы оптимизации информационных потоков [1-3].

Особое место в ней занимают вопросы обнаружения и оценивания ступенчатых вариаций (разладок) интенсивностей следования пакетов сообщений, поскольку вариации такого рода могут свидетельствовать о нарушениях в работе телекоммуникационной системы, связанных, например, с обрывом линий связи, выходом из строя элементов узлов коммутации и т.д., требующих принятия немедленных мер по их устранению.

В [4] рассмотрен алгоритмический аппарат обнаружения и оценивания ступенчатых изменений интенсивностей информационных потоков, обладающий свойствами асимптотической оптимальности с одной стороны и обеспечивающий достаточно простую реализацию с другой.

Характерной чертой этого алгоритмического аппарата, равно как и алгоритмических аппаратов аналогичных ему, но ориентированных на процессы иной структуры [5,6], является необходимость априорного параметрического описания анализируемого потока, как до, так и после разладки.

На практике такое описание можно провести лишь приближенно, что приводит к появлению рассогласования между параметрами алгоритма обработки и параметрами обрабатываемых потоков[7].

Для устранения указанного рассогласования обычно прибегают к использованию принципов адаптации, что существенно усложняет решение задачи [8-10].

Вместе с тем в ряде случаев чувствительность алгоритмов обработки для допустимого диапазона отклонения параметров может оказаться достаточно низкой, что позволяет обеспечить требуемые качественные характеристики мониторинга, не прибегая к расширению пространства состояний.

В связи с этим задача анализа параметрической чувствительности алгоритмов мониторинга ступенчатых вариаций интенсивностей информационных потоков представляется актуальной.

В качестве исходной характеристики, определяющий решение задач обнаружения ступенчатой вариации интенсивности следования пакетов и оценивания момента времени её наступления в [4], рассматривался логарифм асимптотического отношения правдоподобия

$$l=\ln(1+\frac{a}{\lambda})[\nu(T)-\nu(\theta)]-\frac{a\mu}{\lambda+\alpha+\mu}[T-\theta], \quad (1)$$

где T – окончание интервала анализа $\Omega=(0,T)$; $\theta\in\Omega$; $\lambda>0$ - параметр, характеризующий интенсивность следования пакетов до момента разладки; $\mu>0$ - параметр, характеризующий распределение длительности пакетов, полагаемое экспоненциальным; a - величина скачка интенсивности следования пакетов, для которой $\lambda+a>0$; $\nu(\theta)$ - процесс счета пакетов.

Соотношение (1) получено как отношение функций правдоподобия, соответствующих двум гипотезам

$$H_1:\theta_u\in\Omega, H_0:\theta_u\notin\Omega, \quad (2)$$

где θ_u - случайная величина, определяющая момент скачка.

Для первой гипотезы при $0<\theta\le\theta_u$ интенсивность следования пакетов равна λ, при $\theta_u<\theta<T$ - $(\lambda+a)$.

Предположим, что параметры $z^T=[a \quad \lambda \quad \mu]$ являются параметрами потока, определяющими в рамках гипотезы H_1 процесс счета $\nu(\theta)$, а характеристики логарифма отношения правдоподобия $z_l^T=[a_l \quad \lambda_l \quad \mu_l]$ отличаются от них

$$z_l=z+\Delta z, \quad (3)$$

где $\Delta z^T=[\Delta a \quad \Delta\lambda \quad \Delta\mu]$.

Тогда

$$\tilde{l} = \ln\left(1+\frac{a_l}{\lambda_l}\right)\left[\nu(T)-\nu(\theta)\right]-\frac{a_l\mu_l}{\lambda_l+a_l+\mu_l}\left[T-\theta\right] \qquad (4)$$

Определим для (4) математическое ожидание

$$U = M\left[\tilde{l}\Big/\theta_u=\varphi\right]=\ln\left(1+\frac{a_l}{\lambda_l}\right)\left[V-W\right]-\frac{a_l\mu_l}{\lambda_l+a_l+\mu_l}\left[T-\theta\right], \qquad (5)$$

где

$$V = T\frac{\mu(\lambda+a)}{\lambda+a+\mu}-\varphi\frac{\mu^2 a}{(\lambda+\mu)(\lambda+a+\mu)}, \qquad (6)$$

$$W=\begin{cases}\theta\dfrac{\mu\lambda}{\lambda+a+\mu}, 0\le\theta\le\varphi\\ \theta\dfrac{\mu(\lambda+a)}{\lambda+a+\mu}-\varphi\dfrac{\mu^2 a}{(\lambda+\mu)(\lambda+a+\mu)}, \varphi<\theta\le T.\end{cases} \qquad (7)$$

Соотношения (5)-(7) описывают график ломаной линии с перегибом в точке $\theta=\varphi$

Существование максимального значения при $\theta\in(0,T)$ обеспечивается, если

$$\kappa_л = \frac{\partial U}{\partial\theta}>0, \qquad 0<\theta\le\varphi, \qquad (8)$$

$$\kappa_п = \frac{\partial U}{\partial\theta}<0, \qquad \varphi<\theta<T \qquad (9)$$

Для оценки качества процедуры мониторинга может быть использован следующий показатель

$$q=\begin{cases}\min\left\{\kappa_л^{\,2},\kappa_п^{\,2}\right\}, \forall\kappa_л,\kappa_п\in\omega_1,\\ 0, \forall\kappa_л,\kappa_п\in\omega\setminus\omega_1.\end{cases} \qquad (10)$$

где $\omega:\{\kappa_л,\kappa_п\};\ \omega_1:\{\kappa_л>0,\kappa_п<0\}$,

соответствующий при определенных допущениях информации по Фишеру $I=M\left[\left(\dfrac{\partial\tilde{l}}{\partial\theta}\right)^2\Big/\theta_u=\varphi\right]$ в неравенстве Крамера - Рао [9].

Очевидно, что, чем больше значение q, тем более ярко выражено максимальное значение логарифма отношения правдоподобия. Напротив, при $q=0$ алгоритм совместного обнаружения и оценивания разладки становится неработоспособным, поскольку $\arg\max_\theta U\notin\Omega$, что противоречит гипотезе H_1.

Необходимо отметить, что для оптимального алгоритма

$$q\big|_{\Delta z=0}=q_{\max} \qquad (11)$$

Поставим задачу провести анализ влияния отклонений Δz параметров z_l логарифма асимптотического отношения правдоподобия (4) от параметров z потока пакетов сообщений, удовлетворяющего гипотезе H_1, на показатель качества мониторинга (10).

Конкретизируем (8), (9) в соответствии с (5) – (7).

В результате получим

$$\begin{aligned}\kappa_л &= -\ln\left(1+\frac{a_l}{\lambda_l}\right)\frac{\mu\lambda}{\lambda+a+\mu}-\frac{a_l\mu_l}{\lambda_l+a_l+\mu_l},\\ \kappa_п &= -\ln\left(1+\frac{a_l}{\lambda_l}\right)\frac{\mu(\lambda+a)}{\lambda+a+\mu}-\frac{a_l\mu_l}{\lambda_l+a_l+\mu_l},\end{aligned} \qquad (12)$$

Оценим чувствительность применительно к каждому из параметров. Для этого введем обозначения

$$\begin{aligned}\Delta z_a^T &= [\Delta a \quad 0 \quad 0],\\ \Delta z_\lambda^T &= [0 \quad \Delta\lambda \quad 0],\\ \Delta z_\mu^T &= [0 \quad 0 \quad \Delta\mu].\end{aligned} \qquad (13)$$

Графики зависимости

$$U_a(\theta) = U(\theta)\big|_{\Delta z=\Delta z_a} \qquad (14)$$

при $T=1$, $\lambda=10$, $\mu=100$, $a=5$, $\varphi=0.5$ (здесь и далее данные приведены в безразмерных единицах) для различных значений относительной вариации

$$\xi_a = \frac{\Delta a}{a} = 0.8, \quad 0, \quad 1.2 \qquad (15)$$

представлены на рис.1. Во всех трех случаях условия (8), (9) выполняются и максимальное значение соответствует φ. Однако поведение математического ожидания усредненного логарифма отношения правдоподобия в окрестности максимума различно.

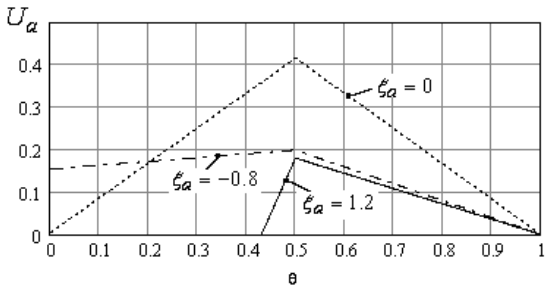


Рис. 1.

Очевидно, что значение q является максимальным для второго случая.

На рис.2 изображен график зависимости нормированного показателя качества

$$\overline{q}_a = \frac{q_a}{q_{a\max}}, \qquad (16)$$

где q_a получено из (10), (12) при условии

$$\kappa_л\big|_{\Delta z=\Delta z_a} = \kappa_{ла}, \quad \kappa_n\big|_{\Delta z=\Delta z_a} = \kappa_{na} \qquad (17)$$

от относительной вариации (15)

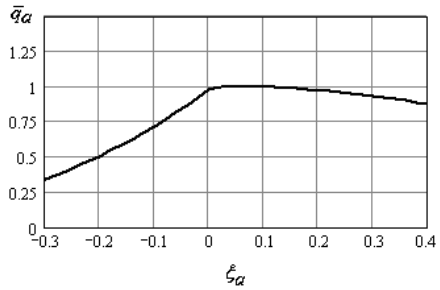


Рис. 2.

Из него следует, что ошибка в задании параметра a_l скачка интенсивности до 16% в сторону увеличения на качество обработки практически не влияет. Напротив, ошибки задания a_l по отношению к a в сторону уменьшения оказываются существенными. Вариация показателя $(1-\overline{q}_a)$ в диапазоне от $[0.9,1]$ обеспечивается при вариации ξ_a от -0.03 до 0.36.

Проведем теперь оценку чувствительности для $\Delta z = \Delta z_\lambda$

Графики зависимости

$$U_\lambda(\theta) = U(\theta)\big|_{\Delta z=\Delta z_\lambda} \qquad (18)$$

при

$$\xi_\lambda = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} = -0.2, \quad 0, \quad 0.25 \qquad (19)$$

изображены на рис.3. Если при $\xi_\lambda \in [-0.2, 0.25)$ выделить максимальное значение (18) возможно, то при $\xi_\lambda = 0.25$ оно уже исчезает, а при $\xi_\lambda > 0.25$ $\arg\max_\theta \{U_\lambda\} \notin \Omega$.

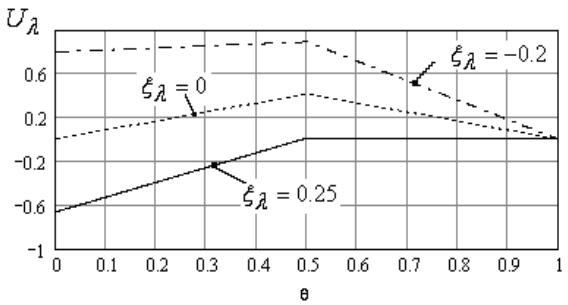


Рис. 3.

На рис.4 представлен график зависимости

$$\overline{q}_\lambda = \frac{q_\lambda}{q_{\lambda\max}}, \qquad (20)$$

где q_λ соответствует (10) при условии, что $\kappa_л\big|_{\Delta z=\Delta z_\lambda} = \kappa_{л\lambda}$, $\kappa_n\big|_{\Delta z=\Delta z_\lambda} = \kappa_{n\lambda}$ от относительной вариации (19).

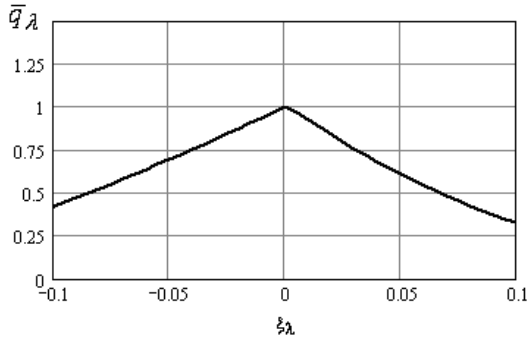


Рис. 4.

Из него следует, что чувствительность к ошибкам задания интенсивности λ следо-

вания пакетов до разладки достаточно велика и принадлежность $(1-\overline{q}_\lambda)$ интервалу $[0.9,1]$ обеспечивается лишь при $\xi_\lambda \in [-0.02, 0.016]$

Пусть теперь $\Delta z = \Delta z_\mu$

Графики зависимостей

$$U_\mu(\theta) = U(\theta)\big|_{\Delta z=\Delta z_\mu} \qquad (21)$$

для

$$\xi_\mu = \frac{\Delta\mu}{\mu} = -0.2, \quad 0, \quad 0.2 \qquad (22)$$

изображены на рис.5.

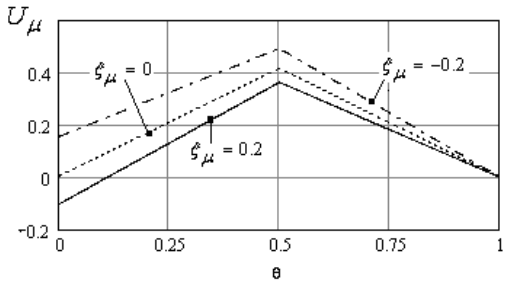


Рис. 5.

В рассмотренном диапазоне изменения параметра μ, максимальное значение $U_\mu(\theta)$ сохраняется, т.е. алгоритм мониторинга является работоспособным.

Зависимость

$$\overline{q}_\mu = \frac{q_\mu}{q_{\mu\max}}, \qquad (23)$$

где q_μ соответствует (10) при $\kappa_л\big|_{\Delta z=\Delta z_\mu} = \kappa_{л\mu}$, $\kappa_n\big|_{\Delta z=\Delta z_\mu} = \kappa_{n\mu}$, от относительной вариации (22), иллюстрируются графиком на рис.6.

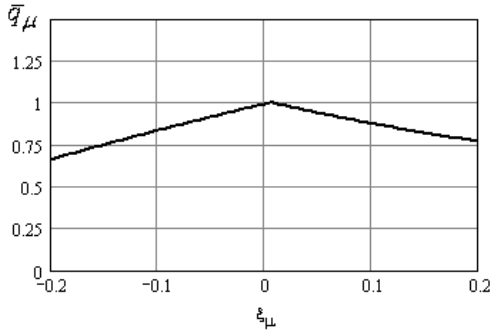


Рис. 6.

Условие $(1-\overline{q}_\lambda) \in [0.9,1]$ обеспечивается при $\xi_\mu \in [-0.07, 0.09]$.

Таким образом, наименьшую чувствительность показатель качества (10) имеет к вариациям a_l относительно a таким, что $a_l - a > 0$.

Наибольшая чувствительность связана с несоответствием истинной интенсивности следования пакетов λ расчетной λ_l.

Вместе с тем необходимо отметить, что как интенсивность следования пакетов λ, так и параметр μ, характеризующий их длительность, могут уточняться на основании апостериорных данных, полученных в результате наблюдения потока до разладки, тогда как параметр a подлежит лишь априорному описанию, например, с помощью плотности распределения $P_{pra}(x)$.

При этом выбор значения a_l в (4) необходимо проводить с учетом структуры (16) таким образом, чтобы

$$a_l > \int_{-\infty}^{\infty} xP_{pra}(x)dx \qquad (24)$$

Кроме того отметим, что небольшие смещения относительно нуля максимумов зависимостей, представленных на рис. 2, 4, 6, обусловлены асимптотическим, т.е. приближенным характером рассматриваемых математических моделей.

В среде MathCAD был проведен вычислительный эксперимент по определению влияния рассогласования между истинным a и расчетным a_l значениями параметра скачка интенсивности на вероятностные характеристики обнаружения разладки и точностные характеристики оценивания момента времени её возникновения. В качестве алгоритмов совместного обнаружения и оценивания рассматривались алгоритмы, описанные в [4].

Полагалось, что $\lambda = 10{,}12$; $\mu = 100$; $a = 5$; $a_l \in [1{,}11]$; $N = 1000$; $M = 900$, где N – общее количество пакетов; M – номер пакета, после которого вводилась разладка.

На рис.7 представлена зависимость $P_{пр}(\xi_a)$ условной вероятности правильного обнаружения скачка интенсивности, а на

рис.8 – зависимость дисперсии оценки момента скачка

$$D_\theta\left(\xi_a\right)=\frac{\sum_{i=1}^{R}\left(\theta_{900}-\theta^*\left(\xi_a\right)\right)^2}{R-1}$$

где θ_{900} - момент времени, соответствующий М-ому пакету; θ^* - оценка времени скачка; R – количество реализаций потока.

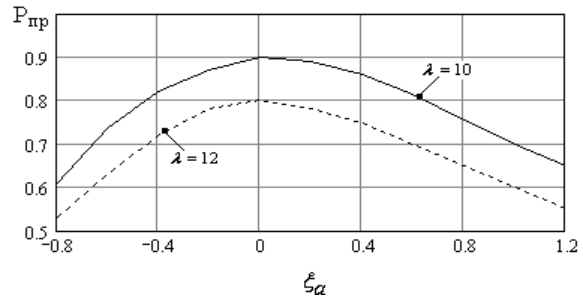


Рис. 7.

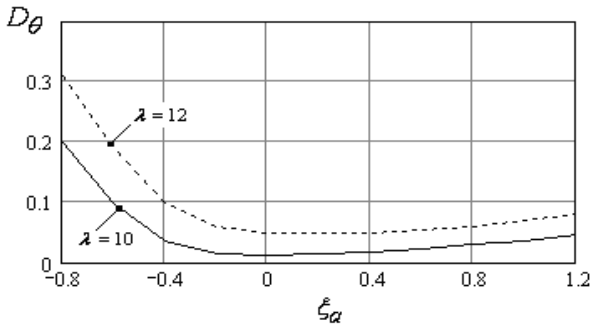


Рис. 8.

В первом случае верхняя кривая соответствует $\lambda=10$, во втором $\lambda=12$. Лучшие качественные показатели обработки достигаются при более высокой контрастности скачка $\frac{a}{\lambda}$, т.е. при $\lambda=10$.

Закономерность влияния вариаций a_l на качественные характеристики как обнаружения так и оценивания соответствуют закономерности, установленной ранее и отраженной на рис.2. Вариации $\xi_a>0$ гораздо меньше сказываются на качество мониторинга (особенно при решении задачи оценивания), чем вариации $\xi_a<0$.

В работе проведена оценка влияния отклонений истинных значений параметров потока от расчетных на показатель качества (10). Процесс мониторинга оказывается наиболее чувствительным к неточности задания интенсивности λ следования пакетов. Для величины скачка a характерна зависимость чувствительности от знака рассогласования и при $\left(a_l-a\right)>0$ она существенно ниже, чем при $\left(a_l-a\right)<0$. Указанные закономерности позволяют сформировать ряд практических рекомендаций по реализации алгоритмов совместного обнаружения и оценивания ступенчатых вариаций интенсивности информационных потоков. Они состоят в следующем:

1. Значения параметров λ и μ должны уточняться в процессе наблюдения потока до момента разладки и результаты такого уточнения необходимо учитывать в соотношении с (4), составляющем основу алгоритма совместного обнаружения и оценивания ступенчатых вариаций интенсивности [4];

2. Значение параметра a_l, используемое в выражении для логарифма отношения правдоподобия (4), должно иметь правое смещение (24) по отношению к априорной оценке величины скачка интенсивности.

Выполнение указанных требований позволит при незначительном снижении качества уйти от существенного усложнения процедуры обработки, связанной с необходимостью применения принципов адаптации.

Список литературы

1. Лазарев В.Г., Лазарев Ю.В. Динамическое управление потоками информации в сетях связи. М.: Радио и связь, 1983. 216 с.

2. Кульгин М. Технологии корпоративных сетей. Энциклопедия. Санкт-Петербург: Питер, 1999. 700 с.

3. Помехоустойчивость и эффективность систем передачи информации / Под ред. А. Г. Зюко. М.: Радио и связь, 1985. 272 с.

4. Хуторцев В.В., Хуторцева М.В. О мониторинге ступенчатых вариаций интенсивностей потоков сообщений в телекоммуникационных системах // Телекоммуникации. 2009. № 2. С. 2–6.

5. Клигене Н., Тельксниc Л. Методы обнаружения моментов изменения свойств случайных процессов // Автоматика и телемеханика. 1983. № 10. С. 5–56.

6. Галун С.А., Трифонов А.П. Обнаружение и оценка момента изменения интенсивности пуассоновского потока // Автоматика и телемеханика. 1982. № 6. С. 95–105.

7. Хуторцева М.В. Анализ параметрической чувствительности процессов мониторинга ступенчатых вариаций интенсивностей информационных потоков// Телекоммуникации. 2010. №1. С.2-6.

8. Боденский Е.В., Руднева И.А. Об одном адаптивном алгоритме обнаружения разладок в случайных последовательностях // Автоматика и телемеханика. 1995. №10. С. 101–106.

9. Хуторцев В.В. Статистическая теория радиотехнических систем. МО РФ, 2006. 409с.

10. Хуторцев В.В. Метод сплайновогауссовской аппроксимации в задаче адаптивной фильтрации // Радиотехника и электроника. 1990. №6. Т. 35. С. 1217–1225.

ОРГАНИЗАЦИИ ЗАЩИЩЕННОЙ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ СВЯЗИ

П.С. Шевчук, К.В. Трофименко

Скремблирование - это шифрация потока данных, в результате которой он выглядит как поток случайных битов. Последовательности битов в исходном массиве данных, как регулярные, так и нерегулярные, обратимо разрушаются, так что вероятности появления логической единицы и логического нуля в каждой последующей битовой позиции потока одинаковы и не зависят от предыстории. Применительно к телекоммуникационным системам скремблирование повышает надёжность синхронизации устройств, подключенных к противоположным сторонам линии связи, и уменьшает уровень помех, излучаемых на соседние линии многожильного кабеля. Есть и иная область применения скремблеров - защита передаваемой информации от несанкционированного доступа.

Ниже приведены схемы классических и модернизированных скремблеров и дескремблеров, описаны преимущества, связанные с их применением, рассмотрены меры защиты систем передачи скремблированных данных от злонамеренного пользователя.

Скремблеры и дескремблеры (шифраторы и дешифраторы особого класса) обычно построены на основе генераторов псевдослучайных последовательностей битов (ГПСБ). Генераторы чаще всего выполняются с использованием M - разрядных сдвиговых регистров RG с цепями обратной связи (рис. 1).

Приведенные схемы различаются длинами периодов генерируемых последовательностей битов. В схеме, показанной на Рис. 1, *а* [10], регистр RG исходно установлен в некоторое ненулевое состояние (цепь начальной установки не показана). Под действием положительных фронтов синхросигнала CLK хранимый в регистре код непрерывно циркулируют в нём и одновременно видоизменятся благодаря преобразованию битов логическим элементом Исключающее ИЛИ (XOR). Генерируемая последовательность битов снимается с выхода этого элемента или с выхода любого разряда регистра. Направление сдвига данных в регистре показано стрелкой. В полном цикле работы генератора в регистре однократно формируются все возможные M - разрядные коды, за исключением нулевого. Циклы следуют один за другим без пауз.

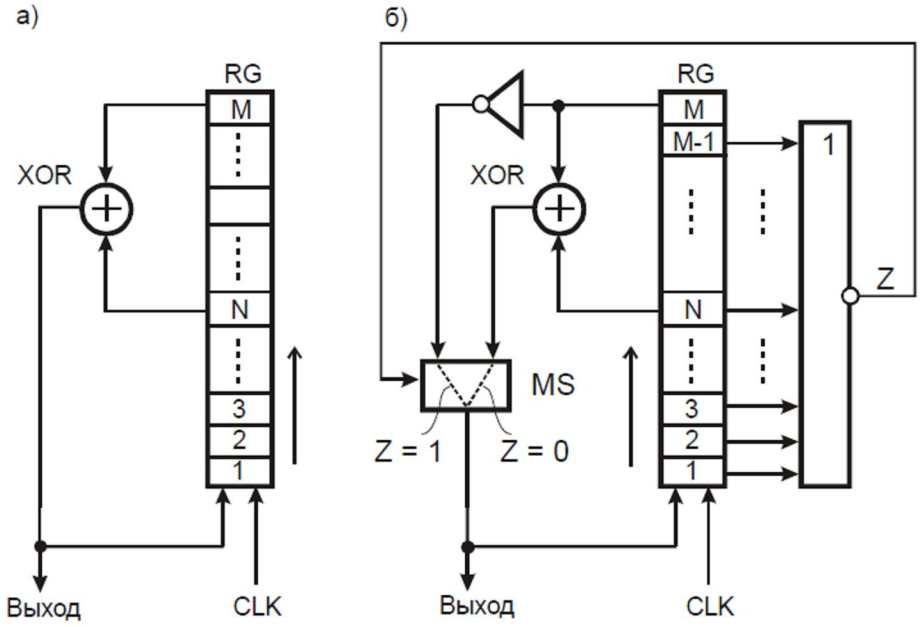


Рис. 1. Генераторы псевдослучайных битовых последовательностей, формирующие: *а* - последовательность длиной $2^M - 1$ бит, *б* - последовательность длиной 2^M бит.

Псевдослучайная последовательность битов с периодом повторения, равным $2^M - 1$, обладает следующими свойствами.

1. В полном цикле ($2^M - 1$ тактов) число 1, формируемых на выходе генератора, на единицу больше, чем число 0.

2. В полном цикле ($2^M - 1$ тактов) половина серий из последовательных 1 имеет длину 1, одна четвертая серий - длину 2, одна восьмая - длину 3 и т. д. Такими же свойствами обладают и серии из 0 с учетом пропущенного лог. 0. Это говорит о том, что вероятности появления “орлов” и “решек” не зависят от исходов предыдущих “подбрасываний”. Поэтому вероятность того, что серия из последовательных лог. 1 или лог. 0 закончится при следующем подбрасывании, равна ? .

Усовершенствованная схема (рис. 1, *б*) формирует псевдослучайную последовательность битов с периодом повторения, равным 2^M. В регистре RG в определённом порядке формируются все возможные коды, включая нулевой. Схема дополнительно содержит элемент ИЛИ - НЕ, инвертор и мультиплексор MS. Сигнал Z на выходе элемента ИЛИ - НЕ задаёт направление передачи данных через мультиплексор. При Z = 0 на выход мультиплексора транслируется сигнал с выхода элемента исключающее ИЛИ, а при Z = 1 - сигнал с выхода инвертора.

До тех пор пока на входах элемента ИЛИ - НЕ присутствует хотя бы одна лог. 1, на его выходе сформирован сигнал Z = 0. В этом случае мультиплексор MS в каждом такте передаёт в освободившийся (нижний) разряд сдвигового регистра бит с выхода элемента исключающее ИЛИ так же как и в схеме, показанной на рис. 1, *а*.

Наиболее распространена система “скремблер - дескремблер”: с неизолированными от линии связи генераторами псевдослучайных последовательностей битов (рис. 2).

В системе, показанной на Рис. 2, скремблер и дескремблер содержат фрагменты рассмотренного ранее ГПСБ псевдослучайных последовательностей битов. В скремблере цепь обратной связи генератора на основе сдвигового регистра RG1 дополнительно содержит элемент Исключающее ИЛИ XOR2. В дескремблере применен аналогичный генератор на основе сдвигового регистра RG2 с разомкнутой цепью обратной связи.

Все процессы, протекающие в системе, синхронизируются от тактового генератора G, размещенного в источнике данных (возможно, также его размещение в скремблере). Тактовый генератор формирует сигнал

CLK - непрерывную последовательность тактовых импульсов со скважностью, равной двум. В каждом такте по положительному фронту сигнала CLK на вход скремблера подается “новый” бит передаваемых данных DATA, а код в его сдвиговом регистре RG1 продвигается на один разряд вправо, причём в этот же момент в освободившийся разряд заносится “старый” бит данных, просуммированный по модулю два со “старым” битом Y с выхода элемента XOR1.

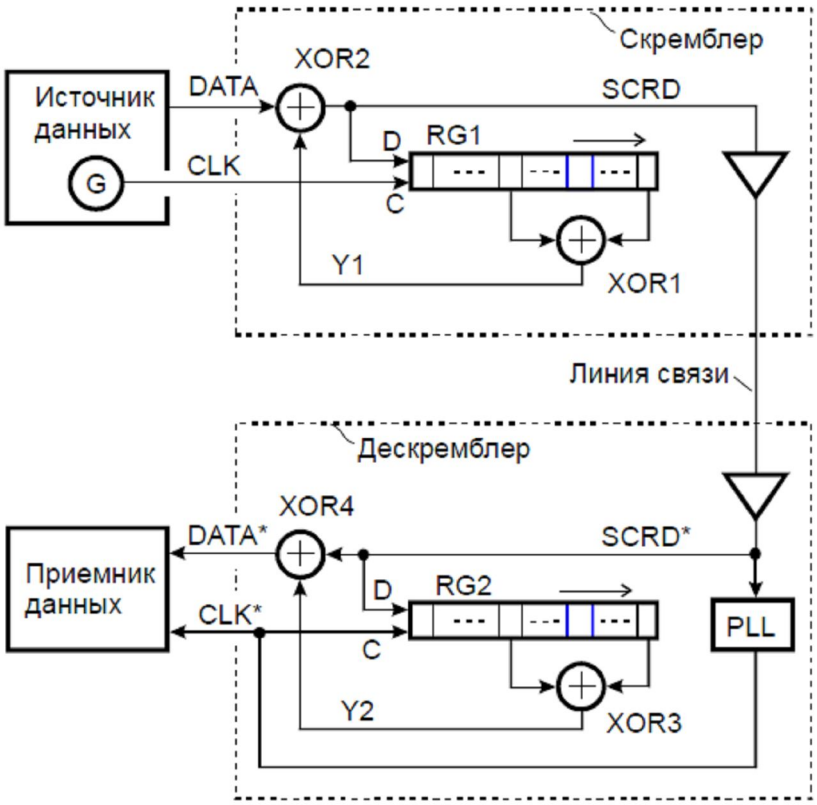


Рис. 2. Система “скремблер - дескремблер” с неизолированными генераторами псевдослучайных последовательностей битов

Строго говоря, на границах между битовыми интервалами на выходе элемента XOR2 могут формироваться короткие ложные импульсы в результате неодновременного формирования “новых” сигналов на его входах (сигнал Y1 приходит чуть позже сигнала DATA). Для устранения ложных импульсов можно ввести в цепь сигнала SCRD D-триггер, синхронизируемый отрицательным фронтом сигнала CLK (триггер на рисунке не показан). Короткими ложными импульсами пока пренебрегаем для упрощения изложения основных идей построения систем “скремблер - дескремблер”.

Если источник данных посылает в скремблер длинную последовательность сигналов 0 (DATA = 0), то элемент XOR2 можно рассматривать как повторитель сигнала Y1. Тогда регистр RG1 фактически оказывается замкнутым в кольцо и генерирует точно такую же псевдослучайную последовательность битов, как и в рассмотренной ранее схеме генератора, приведенной на рис. 1, *а*.

Если от источника данных поступает произвольная битовая последовательность, то она взаимодействует с последовательностью битов с выхода элемента XOR1. В результате формируется новая (скремблированная) последовательность битов данных SCRD, по структуре близкая случайной. Эта последовательность, в свою очередь, продвигается по регистру RG1, формирует поток битов Y1 на выходе элемента XOR1 и т.д.

Скремблированная последовательность битов SCRD проходит через передающий усилитель и по линии связи поступает в дескремблер, где проходит через приёмный усилитель. С помощью генератора PLL (Phase Locked Loop) из входного сигнала SCRD* выделяется тактовый сигнал CLK*,

который передаётся на синхронизирующие входы регистра RG2 и приёмника данных.

Генератор PLL предназначен для формирования высокостабильного синхросигнала CLK* на основе непрерывного слежения за входным сигналом SCRD*. В данном случае отрицательный фронт сигнала CLK* привязан к моментам изменения сигнала SCRD* ($0 \rightarrow 1$ или $1 \rightarrow 0$), так что положительный фронт сигнала CLK* формируется в середине битового интервала сигнала SCRD*, что соответствует его установившемуся значению. Сдвиг данных в регистре RG2 и приём очередного бита SCRD* в его освободившийся разряд происходят по положительному фронту сигнала CLK*. Дескремблированные данные DATA* поступают в приемник данных и фиксируются в нем по положительным фронтам сигнала CLK*. Благодаря достаточной инерционности генератора PLL сигнал CLK* практически нечувствителен к "дрожанию фазы" сигнала SCRD* и иным его кратковременным искажениям, вызванным помехами в линии связи.

Потоки данных DATA и DATA* совпадают с точностью до задержки передачи. Действительно, в установившемся режиме в сдвиговых регистрах RG1 и RG2 присутствуют одинаковые коды, так как на входы D этих регистров поданы одни и те же данные SCRD = SCRD*, а тактовая частота одна и та же. Поэтому Y2 = Y1 и с учетом этого DATA* = SCRD* $\oplus$ Y2 = SCRD $\oplus$ Y2 = (DATA $\oplus$ Y1) $\oplus$ Y2 = DATA $\oplus$ Y1 $\oplus$ Y1 = = DATA $\oplus$ 0 = DATA.

Рассмотренный способ скремблирования - дескремблирования данных не требует применения какой-либо специальной процедуры начальной кодовой синхронизации, после которой коды в обоих регистрах становятся одинаковыми и, следовательно, начинает выполняться условие Y2 = Y1. Синхронизация достигается автоматически после заполнения регистров одинаковыми данными.

Изложенные выше соображения по защите речевой информации в каналах связи, безусловно, очерчивают лишь общие контуры проблемы.

Особенностью рассмотренного скремблера является то, что он управляется самой скремблированной последовательностью, т. е. той, которая поступает в канал. При потере синхронизма между скремблером и дескремблером время его восстановления не превышает числа тактов, равного числу ячеек регистра скремблера.

Список литературы

1. Многоканальные системы передачи: Учеб. для вузов / Н.Н. Баева,

В.Н. Гордиенко, СА Курицын и др.; под ред. Н.Н. Баевой и В.Н. Гордиенко. - М.: Радио и связь, 2001.

2. Цифровые и аналоговые системы передачи. Учеб. для вузов / В.И.

Иванов, В.Н. Гордиенко, Г.Н. Попов и др.- М.: Радио и связь, 2005.

АНАЛИЗ КАТЕГОРИЙ ПОТЕРЬ ПАКЕТА В БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЯХ СО СЛУЧАЙНЫМ МНОЖЕСТВЕННЫМ ДОСТУПОМ К СРЕДЕ ПЕРЕДАЧИ

К.Е. Легков, М.Н. Байдаков

В многоскачковых сетях, где не все узлы находятся в зоне радиовидимости друг друга, потери пакетов из-за работы протокола MAC могут возникать при различных условиях. Можно определить четыре различных категории потерь пакета из-за работы протокола MAC, которые необходимо анализировать отдельно.

При анализе и моделировании характеристик беспроводных локальных сетей (БЛС) зачастую наибольший интерес представляет пропускная способность сети, определяемая как ее максимальная производительность при заданной структуре трафика [1].

Обобщение существующих методов оценки производительности БЛС, построенных на основе наиболее распространенных на сегодня стандартов семейства IEEE 802.11, представлено в [2]. Широко используется модель Бьянки для описания распределенного механизма управления доступом (DCF - *distributed coordination function*), со-

гласно которой применяется дискретная целочисленная временная шкала работы сети: моменты времени t и $t + 1$ соответствуют началам следующих друг за другом виртуальных слотов. Предполагается, что в начале каждого слота каждая станция, работающая в режиме насыщения, пытается отправить пакет с одинаковой вероятностью, равной τ. Полное выражение τ для 802.11, которое учитывает максимальное число попыток повторной передачи совместно с максимальным размером конкурентного окна имеет вид [3]:

$$\tau = \frac{2q(1-p^{m+1})}{q(1-p^{m+1}) + W_0[1-p-p(2p)^{m'}(1+p^{m-m'}q)]}, \quad (1)$$

где $q = 1-2p$, W_0 – минимальный размер конкурентного окна, m – максимальное число попыток передачи, $m?$ – номер попытки передачи в которой размер конкурентного окна достигает своего максимального значения, $m \le m?$ Вероятность p обычно упоминается как условная вероятность потери пакета, то есть вероятность того, что начатая узлом передача не успешна.

Когда все источники находятся в зоне радиовидимости друг друга, функция DCF синхронизирует все узлы так, что все попытки передачи происходят в одинаковых для всех узлов временных интервалах. В результате в такой сети условная вероятность потери пакета (по вине DCF подуровня MAC) элементарно вычисляется как:

$$p = 1-(1-\tau)^{n-1}, \quad (2)$$

где n - общее количество узлов [3].

Полученные при совместном решении уравнений (1) и (2) значения τ и p используются для вычисления пропускной способности сети.

В многоскачковых сетях, где не все узлы находятся в зоне радиовидимости друг друга, потери пакетов из-за работы протокола MAC могут возникать при различных условиях. Потери при разных условиях необходимо анализировать отдельно [4].

Поскольку рассматривается влияние работы протокола MAC на условную вероятность p, рассмотрим упрощенную модель физического уровня и введем некоторые обозначения:

1) Дальность передачи R_T каждого узла фиксирована, и все узлы передают с одинаковой мощностью. Только узлы в пределах радиуса R_T от передающего узла могут правильно принимать и декодировать пакеты.

2) Дальность контроля несущей R_S каждым узлом фиксирован. Только узлы в пределах радиуса R_S от передающего узла могут обнаруживать, что канал занят.

3) Нет эффекта энергетического захвата: пакет не может быть получен узлом, если он интерферирует (коллизирует) ходя бы с одним другим пакетом, переданным любым узлом в пределах радиуса R_S.

4) Канал связи без ошибок: полученный пакет всегда декодируется правильно при отсутствии коллизий.

Введение этих ограничений позволит сосредоточиться на проблемах, связанных непосредственно с работой протоколов MAC уровня в сетях с произвольным множественным доступом к среде, таким как 802.11 DCF.

Можно определить четыре различных категории потерь пакета из-за работы протокола MAC:

1) Потери из-за коллизий между скоординированными узлами:

Назовем «потери между скоординированными станциями» такие потери, которые происходят из-за коллизии при одновременном получении узлом пакетов от других узлов, которые находятся в зоне радиовидимости друг друга. То есть передатчики этих других узлов должны быть, по крайней мере, в пределах области контроля несущей R_S друг друга, чтобы произошла потеря именно этой категории. В сетях, где все узлы находятся в зоне радиовидимости друг друга это традиционный тип потерь для протокола MAC, который рассматривают при проектировании и анализе сетей 802.11. В многоскачковой сети с произвольной топологией столкновения между локально скоординированными передающими узлами также происходят, но связанные с этим потери обычно составляют малую долю в полной вероятности потери пакета. Обозначим $p_{co}(i)$ вероятность потери пакета, передаваемого узлом i из-за коллизий между скоординированными узлами.

2) Потери из-за информационной асимметрии:

На Рис. 1 изображена топология с двумя потоками, где приемник потока 1 (вершина a) находится в области R_S передатчика потока 2 (вершина B), тогда как передатчики не находятся в области R_S друг друга. Это - известный проблематичный сценарий для протокола произвольного доступа. В условиях насыщения поток 1 получает значительно меньшую пропускную способность, чем поток 2 (в 10 и более раз) как при базовом доступе, так и при использовании механизма RTS/CTS. Действительно у потока 1 очень большая вероятность потери пакета, тогда как поток 2 потерь не испытывает. Как следствие, пропускная способность потока 1 близка к нулю, даже если узел A считает канал не занятым. Будем называть эту проблему информационной асимметрией, потому что первопричиной наблюдаемого явления является асимметричное восприятие состояния канала узлами.

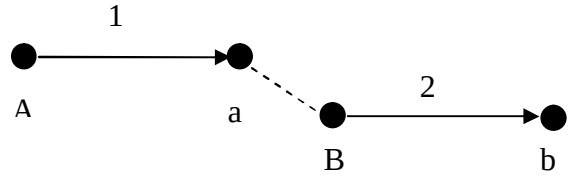


Рис. 1. Информационная асимметрия

Связь $l(i,j)$, страдает из-за связи $l'(i',j')$ по причине эффекта информационной асимметрии, если удовлетворены следующие геометрические зависимости между узлами:

1) $d(i,i') > R_S$: передающие узлы связей l и l' вне зоны радиовидимости друг друга;

2) $d(j,i') < R_S$: принимающий узел связи l находится в зоне радиовидимости передающего узла связи l';

3) $d(i,j') > R_S$ принимающий узел связи l' не находятся в зоне радиовидимости передающего узла связи l,

где $d(m,n)$ - евклидово расстояние между узлами m и n.

Вероятность потери пакета, передаваемого узлом i из-за информационной асимметрии обозначим $p_{ia}(i)$.

3) Потери из-за близких скрытых терминалов:

Потери из-за близких скрытых терминалов между двумя связями $l(i,j)$ и $l'(i',j')$ происходят при удовлетворении следующих соотношений:

1) $d(i,i') > R_S$: передающие узлы связей l и l' вне зоны радиовидимости друг друга;

2) $d(j,i') < R_S$: принимающий узел связи l находится в зоне радиовидимости передающего узла связи l';

3) $d(i,j') < R_S$ принимающий узел связи l' находятся в зоне радиовидимости передающего узла связи l.

Отличие от предыдущего случая в том, что теперь оба приемника находятся в зоне радиовидимости передатчика другого потока, осуществляя симметричный сценарий, поясняемый на Рис. 2. При одновременной передаче узлами A и B оба пакета разрушаются при их приеме в узлах a и b.

Вероятность потери вероятность потери пакета, передаваемого узлом i из-за близких скрытых терминалов обозначим $p_{nh}(i)$.

4) Потери из-за удаленных скрытых терминалов:

Потери из-за удаленных скрытых терминалов происходят между двумя связями $l(i,j)$ и $l'(i',j')$ при удовлетворении следующих геометрических соотношений:

1) $d(i,i') > R_S$: передающие узлы связей l и l' вне зоны радиовидимости друг друга;

2) $d(j,i') > R_S$: принимающий узел связи l находится вне зоны радиовидимости передающего узла связи l';

3) $d(i,j') < R_S$ принимающий узел связи l' находятся в зоне радиовидимости передающего узла связи l.

Пример этого сценария изображен на Рис. 3. В этом случае пакеты управления (н.п. RTS), посланные одним приемным узлом, интерферируют с приемом пакетов в другом узле. Хотя конфигурация симметрична, потери для одной связи не соответствует потерям для другой связи. Причина в том, что, узел, начавший передачу первым, может закончить ее успешно.

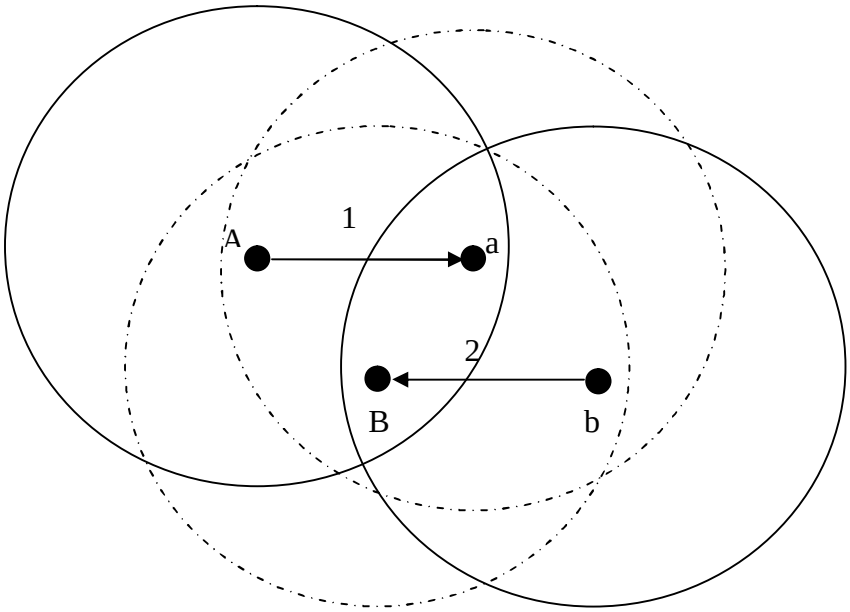


Рис. 2. Близкие скрытые терминалы

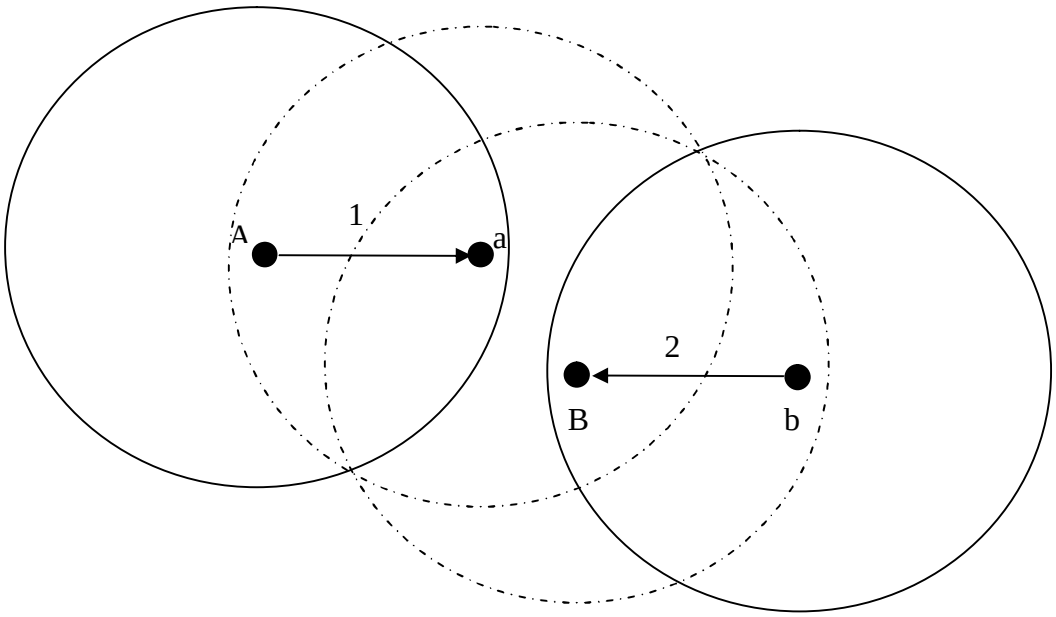


Рис. 3. Удаленные скрытые терминалы

Такая классификация является исчерпывающей, она описывает все возможные потери, которые могут произойти между любыми двумя связями, находящимися в коллизии.

Так как передача успешна тогда, когда она не страдает ни от одного из четырех типов упомянутых выше потерь (которые могут случаться одновременно), то выражение для полной вероятности потери пакета узла *i* можно записать так:

$$p(i) = 1 - [1 - p_{co}(i)][1 - p_{ia}(i)][1 - p_{nh}(i)][1 - p_{fh}(i)] \qquad (3)$$

Список литературы

1. Тобаги Ф.А. Моделирование и анализ характеристик многопролетных пакетных радиосетей Применение методов коммутации пакетов в тактических радиосетях. ТИИЭР, том 75, № 1, 1987. – С. 162 – 185.

2. Вишневский В.М., Ляхов А.И., Портной С.Л., Шахнович И.В. Широкополосные беспроводные сети передачи информации. М: Техносфера, 2005.

3. Bianchi G. Performance Analysis of IEEE 802.11 Distributed Coordination Function// IEEE Journal on Selected Areas in Communications 18(3) (March 2000).P.535-547.

4. M. Garetto, T. Salonidis, and E. Knightly. Modeling Per-flow Throughput and Capturing Starvation In CSMA Multi-hop Wireless Networks. In Proc. IEEE INFOCOM, Barcelona, Spain, 2006.

СПОСОБ РАСЧЕТА ПОТОКОВ ДАННЫХ, ЦИРКУЛИРУЮЩИХ В СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Р. П. Гахов, В. В. Полихов

Для выполнения распределения информационных потоков в сети передачи данных (СПД), необходимо произвести предварительный расчет потоков данных циркулирующих в ней [1]. Требования на передачу информации от узлов СПД поступают в случайные моменты времени t. Продолжительность передачи каждого отдельного сообщения также является величиной случайной. Совокупность узлов СПД порождает стохастический поток требований на распределение информации $P_{вх}$, обслуживание которого реализуют центры коммутации пакетов (ЦКП) СПД. СПД, содержащая совокупность ЦКП, представляет собой сложную многофазную систему массового обслуживания (СМО). Исследуем поведение однофазной СМО, характеризующей работу отдельного узла СПД. Условимся рассматривать систему в стационарном режиме функционирования на ограниченном интервале времени (t0≤1час). Принято считать, что промежутки между соседними требованиями на передачу информации, порождаемыми узлами СПД, независимы и одинаково распределены [1,2].

Формируя модель СПД, предполагают, что поток информации обладает свойствами ординарности и отсутствия последействия. Вероятность того, что за время t_0 будет получено ровно m требований при плотности потока λ, равна $P_m(t_0) = \frac{(\lambda \cdot t_0)^m}{m} \cdot e^{-\lambda \cdot t_0}$; математическое ожидание числа требований, попадающих на участок времени t_0, $m = \lambda \cdot t_0$; дисперсия пуассоновского распределения равна его математическому ожиданию: $D = \lambda \cdot t_0$. Это значит, что число требований на передачу информации, поступающих в единицу времени, может колебаться в довольно широких пределах, что соответствует физической природе явления.

В первом приближении поток, как и любой случайный процесс, можно характеризовать некоторым установившимся значением $r_{i,j}$. Эта характеристика учитывает не мгновенное значение количества информации, передаваемое из узла i в узел j, характерное для скорости передачи, а характер ее изменения во времени. На практике значение потока между отдельными узлами СПД можно найти, исходя из принципа, присущего взаимодействию двух объектов в СПД, по которому интенсивность обмена между узлами прямо пропорциональна произведению мощностей узлов и обратно пропорциональна расстоянию между ними.

Для этого СПД зададим с помощью неориентированного взвешенного графа G=(X, v, U, p), где X – множество вершин $x_i \in X$ графа G, находящихся в изоморфизме с уз-

лами СПД, их число n=$|X|$; v: X→N_+ - весовая функция, определяющая каждому узлу производительность его ЭВМ v_i (опер / сек); U=<X×X> - множество ребер графа G. (Ребро $u_{i,j}\in U$ определено в графе G между вершинами x_i и x_j, если между соответствующими узлами имеются каналы передачи данных (КПД)); p: U→N_+ - весовая функция, определяющая каждому ребру $u_{i,j}\in U$ длину $p_{i,j}$. С помощью алгоритма Данцига формируется матрица $L=\|l_{i,j}\|$ кратчайших расстояний между каждыми двумя вершинами x_i и x_j графа G. Для множества вершин X строится уровневый граф Г и формируется матрица $H=\|h_{i,j}\|$, где $h_{i,j}$ - количество уровней иерархии СПД, через которое необходимо пройти сообщению при обмене между вершинами x_i и x_j.

Уровневый граф отражает административную подчиненность узлов СПД [1,3]. Поток, циркулирующий между узлами по вертикали как правило больше, чем между узлами, находящимися на одном уровне, и тем выше, чем ближе они друг к другу. Обозначим через r_i суммарный поток обмена вершины x_i со всеми вершинами множества X, а через $r_{i,j}$ поток между вершинами x_i и x_j. Тогда суммарная интенсивность обмена вершины x_i со всеми остальными вершинами множества X, определяется выражением

$$r_i=\frac{v_i\cdot l_0\cdot h_0}{\delta\cdot l_i\cdot h_i} \qquad (1)$$

где δ - среднее число операций процессора ЭВМ, через которое производится ввод - вывод сообщения, $\delta=10^6\div2\cdot10^6$ (опер);

l_i - средневзвешенное расстояние (км) между x_i-й и остальными вершинами множества X; $l_i=\left(\sum_{j=1}^{n-1}\frac{l_{i,j}\cdot v_j}{h_{i,j}}\right)\Big/\left(\sum_{j=1}^{n-1}\frac{v_j}{h_{i,j}}\right)$;

l_0 – среднее расстояние между вершинами множества X; $l_0=\frac{1}{n}\cdot\sum_{i=1}^{n}l_i$;

h_i – средневзвешенный радиус графа Г с центром в вершине x_i; $h_i=\left(\sum_{j=1}^{n-1}\frac{v_j\cdot h_{i,j}}{l_{i,j}}\right)\Big/\left(\sum_{j=1}^{n-1}\frac{v_j}{l_{i,j}}\right)$;

h_0 – среднее значение радиуса графа Г по всем вершинам множества X; $h_0=\frac{1}{n}\cdot\sum_{i=1}^{n}h_i$.

Так как r_i - это суммарный поток обмена информацией вершины x_i, то важную роль играет распределение r_i между остальными вершинами множества X.

Полученное значение r_i распределяется между взаимодействующими вершинами, в частности с вершиной x_j, в соответствии с выражением

$$r_{i,j}=\left(\frac{r_i\cdot v_i}{l_{i,j}\cdot h_{i,j}}\right)\Big/\left(\sum_{\alpha=1}^{n-1}\frac{v_\alpha}{l_{i,\alpha}\cdot h_{i,\alpha}}\right) \qquad (2)$$

Для каждой пары вершин x_i и x_j, используя выражение (2), рассчитываются значения $r_{i,j}$ и $r_{j,i}$, которые в общем случае могут быть не равны друг другу (как показали расчеты, расхождения могут составлять до 15%).

В соответствии с $r_{i,j}$ и $r_{j,i}$ рассчитывается среднее значение потока между x_i–й и x_j–й вершинами $r^*_{i,j}=(r_{i,j}+r_{j,i})/2$.

Таким образом, предложенная методика расчета информационных потоков, циркулирующих в СПД, позволяет сделать практическую оценку потоков информации между отдельными узлами СПД, используемую в процессе маршрутизации информационных потоков.

Список литературы

1. Кучук Г.А., Гахов Р.П., Пашнев А.А. Управление ресурсами инфотелекоммуникаций / Монография. - М.: Физматлит, 2006 - 220с.

2. Новиков О.А., Петухов С.И. Прикладные вопросы теории массового обслуживания.- М.: Советское радио, 1969 - 400с.

3. Фомин Л.А. Теория телетрафика - Ставрополь. СВИС РВ, 2009 - 324 с.

ШИРОКОПОЛОСНАЯ СИСТЕМА РАДИОСВЯЗИ

А. П. Жук, А. С. Иванов, А. В. Шиянов

Известно, что хорошим синхронизирующим кодовым словом является то, которое имеет малое абсолютное значение побочных максимумов корреляции. Побочный максимум корреляции это значение корреляции кодового слова с собственной смещенной копией [4]. Сигналы, обладающие меньшими по амплитуде боковыми пиками автокорреляционной функции (АКФ), являются более помехоустойчивыми, что придает им особый интерес.

Значения боковых пиков АКФ, которые обычно меньше основного, зависят от реально используемой кодовой последовательности и являются следствием частичной корреляции кодовой последовательности с той же кодовой последовательностью сдвинутой во времени. При возникновении таких боковых пиков АКФ, способность приемника системы связи, использующей сигналы определенного класса, к установлению надежной синхронизации ухудшается, поскольку в этом случае он должен различать основной и максимальный боковой пик функции автокорреляции [2].

Целью данной статьи является разработка широкополосной системы радиосвязи (ШСР), которая позволит повысить помехоустойчивость используемых сигналов–переносчиков, посредством уменьшения амплитуд боковых пиков АКФ этих сигналов.

Положительный эффект, который может быть получен от использования предлагаемой ШСР, сводится к повышению помехоустойчивости формируемых дискретных ортогональных сигналов–переносчиков, при повышении эффективности использования полосы частот линии связи.

На основе известной модели синтеза ансамблей дискретных ортогональных многоуровневых сигналов [3], авторами разработана ШСР (рис 1), использующая сигналы-переносчики с улучшенными автокорреляционными функциями по сравнению с известными системами сигналов.

Результаты расчетов максимальных боковых пиков АКФ сигналов, используемых в разработанной авторами ШСР составляет 0,13 что практически существенно лучше чем в известной системе радиосвязи использующей в качестве сигналов-переносчиков D-коды, максимальный боковой пик АКФ которых составляет 0,3125. Таким образом выигрыш по величине максимального бокового пика АКФ у сигналов, формируемых заявляемой системой по отношению к сигналам, формируемым известной ШСР, составляет величину 0,1825.

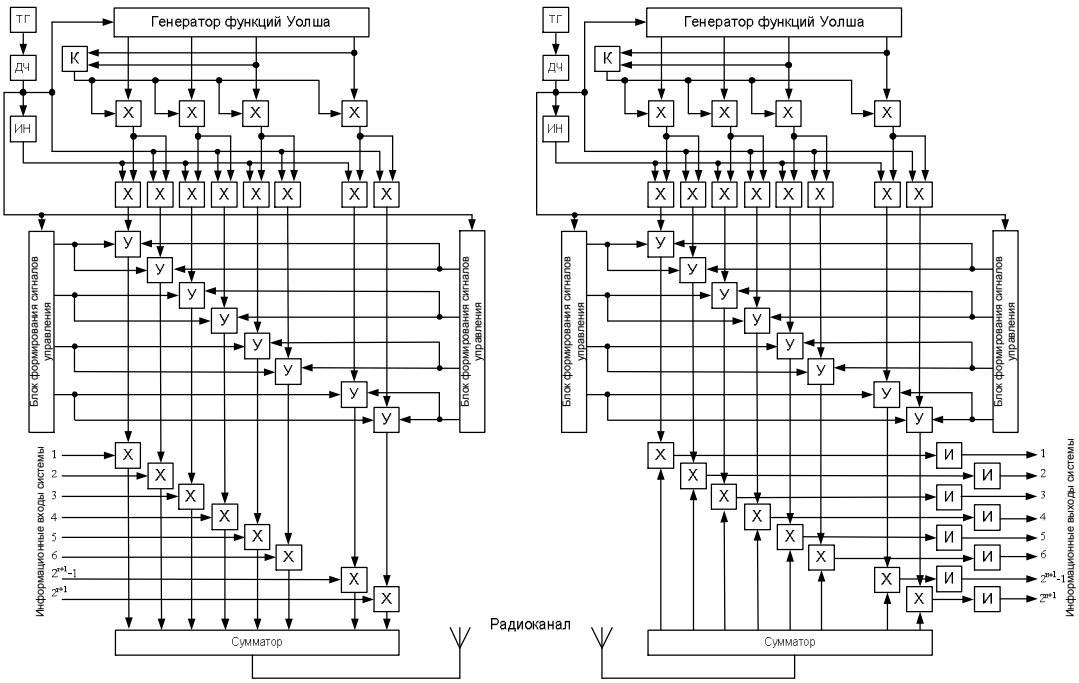


Рисунок 1 – Усовершенствованная система радиосвязи

Оценку выигрыша в помехоустойчивости сигналов, формируемых заявляемой системой, по отношению к сигналам, формируемыми известными системами проведём с использованием соотношения

$$R_{\max} \le 1 - \frac{6}{q} \quad (1)$$

где q – отношение сигнал/шум [дБ].

Результаты расчетов показывают, что выигрыш по отношению сигнал/шум от применения сигналов, формируемых усовершенствованной системой, по сравнению с известной составляет 1,830 дБ.

Оценим эффективность использования полосы частот канала связи системой сигналов, учитывая что спектры всех сигналов имеют одинаковую ширину и занимают одну и ту же полосу частот:

$$F_i = F_{\text{сист}} \quad (2)$$

Для оценки ширины спектра дискретного сигнала в ансамбле воспользуемся формулой [3]

$$\frac{W_k^2}{W_0^2} = \frac{T}{\Delta t_k}\left[1 - R_k(\Delta t_k)\right], \quad (3)$$

из которой следует, что на занимаемую полосу частот сигналом влияет первый боковой пик АКФ этого сигнала [3].

Для сигналов, формируемых известной широкополосной системой радиосвязи и усовершенствованной системой были рассчитаны значения первых боковых пиков

АКФ и отношений эффективной ширины спектра анализируемых сигналов к эффективной ширине спектра эталонного сигнала, в качестве которого выбран прямоугольный импульс единичной амплитуды и такой же длительности. Результаты расчетов представлены в таблице 1.

№ послед. k	Значение первого бокового пика АКФ сигналов-переносчиков		Относительная ширина спектра сигналов-переносчиков	
	Известная ШСР	Усовершенствованная ШСР	Известная ШСР	Усовершенствованная ШСР
1	0,0625	0	15	16
2	-0,0625	0	17	16
3	-0,0625	0	17	16
4	0,0625	0	15	16
5	-0,0625	0	17	16
6	0,0625	0	15	16
7	0,0625	0	15	16
8	-0,0625	0	17	16
9	-0,0625	0	17	16
10	0,0625	0	15	16
11	0,0625	0	15	16
12	-0,0625	0	17	16
13	0,0625	0	15	16
14	-0,0625	0	17	16
15	-0,0625	0	17	16
16	0,0625	0	15	16

Таблица 1 – Первые боковые пики АКФ и относительная ширина спектра сигналов-переносчиков, используемых в известной и усовершенствованной ШСР.

Анализ таблицы 1 позволяет сделать вывод, что в отличие от известной, в усовершенствованной авторами системе используются сигналы-переносчики с улучшенными автокорреляционными свойствами и отсутствует смещение их частотных спектров.

Таким образом, использование предлагаемой ШСР позволяет увеличить помехоустойчивость, за счет уменьшения отношения сигнал/шум, а также повысить эффективность использования полосы частот линии связи.

Список литературы

1. Варакин Л.Е. Обнаружение сложных сигналов и измерение их параметров. //Радиотехника и электроника. –1973. – №8 – 1594

2. Диксон Р.К. Широкополосные системы. – М.: Связь 1979.

3. Попенко В.С. Оценка ширины спектров дискретных сигналов. //Радиотехника. – 1996. – №11. – С.59.

4. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение, 2–е издание. : Пер. с англ. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2003.

ПРИМЕНЕНИЕ КОРРЕКТИРУЮЩИХ КОДОВ В ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ СИСТЕМАХ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ

И. А. Калмыков, В. Р. Гахов

Характерной чертой современных инфотелекоммуникационных систем является требование к обеспечению функционирования в реальном масштабе времени. Обеспечить данное требование возможно за счет применения матричных процессоров с одним потоком команд и многими потоками данных [1,2]. Такие *SIMD* - процессоры представляют собой массив процессорных элементов, действующих синхронно под управлением одного устройства.

Особое место среди вычислительных устройств с *SIMD* - архитектурой занимают систолические процессоры. Систолические массивы (СМ) хорошо приспособлены для реализации *SIMD* - вычислений. Они особенно пригодны для специального класса вычислительных алгоритмов с регулярным локализованным потоком данных. СМ представляет собой сеть процессоров, которые ритмически выполняют базовую операцию и передают данные по системе таким образом, что в сети сохраняется регулярный поток данных.

СМ отличается от обычной фоннеймановской машины высоким уровнем конвейерных вычислений. Это представляет интерес для широкого класса вычислительных задач, связанных с вычислением, в которых множество операций повторно выполняется над каждым элементом данных.

Современные инфотелекоммуникационные системы предъявляют высокие требования к скорости обработки данных. Особенно это ярко проявляется в области цифровой обработки сигналов (ЦОС). Для обеспечения ЦОС в реальном масштабе времени в работах [1,2,4] предложено использовать модулярные полиномиальные коды (МПК).

Применение параллельной обработки данных в высокоскоростных инфотелекоммуникационных системах приводит к усложнению и увеличению аппаратурных затрат. Для обеспечения высокой надежности функционирования таких систем целесообразно применять корректирующие коды. В настоящее время одним из наиболее перспективных путей повышения надежности функционирования вычислительных устройств является применение корректирующих кодов.

Особое место среди модулярных полиномиальных кодов занимают коды полиномиальной системы классов вычетов (ПСКВ). Для обнаружения и исправления ошибок, возникающих в результате отказов элементов вычислительных трактов СП ПСКВ, целенаправленно вводится избыточность.

Согласно [1,3] если на диапазон возможного изменения кодируемого множества полиномов наложить ограничения, то есть выбрать k из n оснований ПСКВ ($k < n$), то это позволит осуществить разбиение полного диапазона $P_{полн}(z)$ расширенного поля Галуа $GF(p^{\nu})$ на два непересекающихся подмножества. Первое подмножество называется рабочим диапазоном и определяется выражением

$$P_{раб}(z) = \prod_{i=1}^{k} p_i(z) \qquad (1)$$

Многочлен $A(z)$ с коэффициентами из поля $GF(p)$ будет считаться разрешенным в том и только том случае, если он является элементом нулевого интервала полного диапазона $P_{полн}(z)$, то есть принадлежит рабочему диапазону $A(z) \in P_{раб}(z)$. Второе подмножество $GF(p^{\nu})$, определяемое произведением $r = n - k$ контрольных оснований

$$P_{конт}(z) = \prod_{i=k+1}^{k+r} p_i(z), \qquad (2)$$

задает совокупность запрещенных комбинаций. Если $A(z)$ является элементом второго подмножества, то считается, что данная комбинация содержит ошибку. Таким образом, местоположение полинома $A(z)$ относительно подмножеств позволяет однозначно определить, является ли кодовая комбинация

$A(z) = (\alpha_1(z),\ \alpha_2(z),\ ...,\alpha_n(z))$ разрешенной, или она содержит ошибочные символы.

Рассмотрим корректирующие способности кодов ПСКВ, с одним контрольным основанием. В упорядоченной системе оснований ПСКВ в качестве контрольного выбирается модуль, удовлетворяющий условно

$$ord\ p_i(z) \le ord\ p_{k+1}(z), \quad (3)$$

где $i = 1, 2, \ldots, k$.

Считаем, что если исходные операнды $A(z)=(\alpha_1(z),\alpha_2(z),...,\alpha_{k+1}(z))$ и $B(z)=(\beta_1(z),\beta_2(z),...,\beta_{k+1}(z))$, как и результат выполнения ∘ арифметической операции $C(z)=A(z)\circ B(z)$, лежат внутри диапазона $P_{раб}(z)$, то полином, являющийся результатом выполнения операции, $C(z)=(\gamma_1(z),\gamma_2(z),...,\gamma_{k+1}(z))$ не содержит ошибки. В противоположном случае, результат $C(z)$ является ошибочным. Для поиска местоположения ошибки в коде ПСКВ воспользуемся теоремой о распределении ошибки по полному диапазону системы.

Теорема. Если в ПСКВ с одним контрольным основанием $p_1(z)$, $p_2(z),\ldots$, $p_n(z)$, $p_{n+1}(z)$ задан неправильный полином $A^*(z)=(\alpha_1(z), \ldots,\alpha^*_i(z),\ldots, \alpha_{n+1}(z))$ с искаженным по i-му основанию остатком, то номер интервала j в который попадет $A^*(z)$ определяется формулой

$$j= [\Delta\alpha_i\, m_i p_{n+1}(z)/p_i(z)] mod\ p_{n+1}(z) \quad (4)$$

Доказательство

В соответствии с тем, что ошибочный полином $A^*(z)$ получен из разрешенного полинома $A(z)$ в результате искажения остатка $\alpha_i(z)$ по модулю $p_i(z)$, имеем

$$A^*(z) = A(z)+(0,\ldots,0, \Delta\alpha_i(z),0,\ldots,0), \quad (5)$$

где $\Delta\alpha_i(z)=(\alpha_i(z)-\alpha^*_i(z)) mod\ p_i(z)$ – глубина ошибки.

Известно, что интервал распределения полинома $A^*(z)$, определяется следующим выражением

$$j=[A^*(z)/P_{раб}(z)]=[A+|\Delta\alpha_i(z)B_i(z)|_{Pполн}{}^{+}/\ P_{раб}(z)]=[|\Delta\alpha_i(z)B_i(z)|_{Pполн}{}^{+}/\ P_{раб}(z)] \quad (6)$$

При этом справедливо, что

$B_i(z)= P_{полн}(z)m_i(z)/p_{n+1}(z)$, а $P_{раб}(z)= P_{полн}(z)/\ p_{n+1}(z)$.

Тогда, подставив последние выражения в равенство (6), получаем

$$j= [\Delta\alpha_i\, m_i p_{n+1}(z)/p_i(z)] mod\ p_{n+1}(z).$$

Теорема доказана.

Покажем, что искажение любого остатка выводит исходный полином $A(z)$ из множества разрешенных комбинаций. Пусть задано поле Галуа $GF(2^4)$, в котором определены рабочие основания $p_1(z)=z+1$; $p_2(z)=z^2+z+1$; $p_3(z)=z^4+z^3+z^2+z+1$; $p_4(z)=z^4+z^3+1$ и одно контрольное – $p_5(z)=z^4+z+1$. В этом случае $P_{раб}(z)=z^{11}+z^8+z^7+z^5+z^3+z^2+z+1$, а ортогональные базисы $B_i(z)$ и их веса $m_i(z)$ равны

$B_1(z)= z^{14}+z^{13}+z^{12}+z^{11}+z^{10}+z^9+z^8+z^7+z^6+z^5+z^4+ z^3+z^2+z+1$ $\quad m_1(z)=1$

$B_2(z)= z^{14}+z^{13}+z^{12}+z^{11}+z^{10}+z^9+z^8+z^7+z^6+z^3+z^2+z$ $\quad m_2(z)=z$

$B_3(z)= z^{14}+z^{13}+z^{12}+z^{11}+z^{10}+z^9+z^8+z^7+z^6+z^3+z^2+z$ $\quad m_3(z)=z^3+z$

$B_4(z)= z^{14}+z^{13}+z^{12}+z^{11}+z^{10}+z^9+z^8+z^7+z^6+z^3+z^2+z$ $\quad m_4(z)=z^3$

$B_5(z)= z^{14}+z^{13}+z^{12}+z^{11}+z^{10}+z^9+z^8+z^7+z^6+z^3+z^2+z$ $\quad m_5(z)=z$

Пусть задан полином $A(z)= z^5+z^4+1$, принадлежащий рабочему диапазону. Тогда $A(z)=(1,0,\ z^3+z^2+z+1, z+1, z^2)$. Согласно (4) имеем

$$j=[1\cdot 1\cdot(z^4+z+1)/(z+1)] mod(z^4+z+1)= 0.$$

Пусть ошибка произошла по первому основанию. Представим искаженный полином $A^*(z)$ в позиционном виде

$A^*(z)=z^{14}+z^{13}+z^{12}+z^{11}+z^{10}+z^9+z^8+z^7+z^6+z^3+z^2+z$.

Тогда номер интервала, в который попал $A^*(z)$ равен

$$j=[A^*(z)/P_{раб}(z)]= z^3+z^2+z.$$

Список литературы

1. Калмыков И.А. Математические модели нейросетевых отказоустойчивых вычислительных средств, функционирующих в полиномиальной системе классов вычетов/ Под ред. Н.И. Червякова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 276 с.
2. Калмыков И.А., Червяков Н.И., Щелкунова Ю.О., Бережной В.В. Математическая модель нейронных сетей для исследования ортогональных преобразований в расширенных полях Галуа/Нейрокомпьютеры:

3. разработка, применение. №6, 2003. с.61-68.

4. Калмыков И.А., Щелкунова Ю.О., Гахов В.Р., Шилов А.А. Математическая модель коррекции ошибок в полиномиальной системе класса вычетов на основе определения корней интервального полинома/Волновые процессы. №5, т.6, Самара, 2003 – С.30-34.

5. Элементы применения компьютерной математики и нейроинформатики/Н.И. Червяков, И.А. Калмыков И.А., В.А. Галкина, Ю.О. Щелкунова, А.А. Шилов; Под ред. Н.И. Червякова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003.216с.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ АВТОМАТИЗАЦИИ КОНСТРУКТОРСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ БЛОКОВ СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

И. В. Щербань, Е. С. Божко, О. Г. Щербань

Компьютеризация – один из важнейших рычагов научно-технического прогресса. Применение научных и математических методов, средств вычислительной техники на всех этапах создания и организации серийного выпуска современных приборов (изделий электронной техники, радиоэлектронной аппаратуры и т.п.) дает значительный экономический эффект. Наибольшая эффективность применения средств вычислительной техники, в первую очередь ЭВМ, достигается при системном подходе к решаемой проблеме.

Вычислительные машины можно применять как на отдельных этапах проектирования, так и для выполнения работ на группе этапов, или же для полной автоматизации процесса проектирования. Однако для наиболее рационального использования ЭВМ необходимо качественно исследовать процесс проектирования и только после этого решать, какие его стадии поручать ЭВМ.

В условиях широкой автоматизации производственных процессов особенно важным становится информационная поддержка процессов эксплуатации.

Информационная поддержка процессов эксплуатации должна обеспечиваться путем создания и использования *интерактивных электронных технических руководств* (ИЭТР).

Выделяют следующие автоматизированные системы, участвующие в общем технологическом цикле создания нового изделия и организации его серийного выпуска на предприятиях:

- автоматизированная система научных исследований (АСНИ);
- система автоматизированного проектирования (САПР);
- автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП);
- автоматизированная система технологической подготовки производства (АСТПП);
- автоматизированная система управления производством на уровне предприятия (АСУП);
- автоматизированная система управления на уровне отрасли (АСУ).

Инструментом автоматизированного проектирования является система автоматизированного проектирования (САПР), структурная схема которой приведена на рис.1.

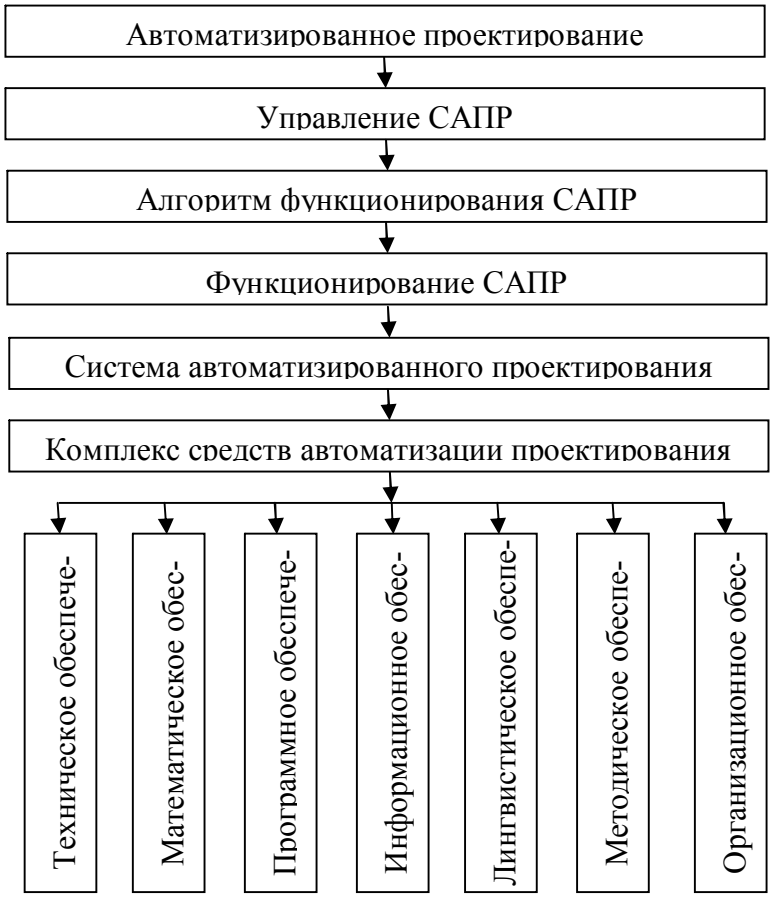


Рис.1. Структурная схема САПР

В состав САПР в первую очередь входит комплекс средств автоматизации проектирования, представляющий собой совокупность различных видов обеспечения автоматизированного проектирования, необходимых для функционирования САПР и взаимосвязанных с различными подразделениями проектной организации или коллективом специалистов, являющихся пользователями системы и исполнителями обеспечения.

В качестве подоных CAD-сиситем достаточно чато используют MultiSim. Его пользователями являются инженеры-проектировщики, работающие на предприятиях различных отраслей, а также широкий круг радиолюбителей.

MultiSim *предназначен* для схематического представления и моделирования аналоговых, цифровых и аналогово-цифровых цепей. Пакет включает в себя средства редактирования, моделирования и виртуальные инструменты тестирования электрических схем, а также дополнительные средства анализа моделей.

Сложность и объемность выполняемых работ при производстве радиоэлектронного оборудования требует интенсивного внедрения и использования подобных компьютерных методов анализа и синтеза. Кроме того, простота и доступность рассматриваемого программного продукта позволяет активно использовать его в учебных целях. MultiSim применяется в большинстве высших учебных заведений мира. Программный комплекс MultiSim имеет возможность согласования с наиболее распространенными системами разработки и моделирования электронных схем. Существует возможность как импортировать модули из других CAD-систем, так и экспортировать созданные в MultiSim модули для использования в других программах.

Разработана методика проведения лабораторной работы «Исследование методов автоматизации конструкторского проектирования систем и электрических соединений блоков средств вычислительной техники» , основанная на использовании программного комплекса MS. Выполняется моделирование

интегрирующих RC- цепей, дифференцирующих RC-цепей, транзисторного автогенератора. Работа может быть использована в курсе дисциплины «Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ" (специальность 230101).

1. Моделирование интегрирующей RC-цепи.

Для начала необходимо собрать схему согласно рис.1. Параметры деталей схемы следующие: R= 1 кОм, C= 1 мкФ. Дополнительно включить в схему источник импульсов (Function Generator) и осциллограф (Oscilloscope).

Задать параметры входного сигнала. Для этого двойным нажатием мыши на генераторе (Function Generator) вызвается окно, где задаются параметры. На данный момент установлена амплитуда A=20В и частота f=30 Гц, вид сигнала синусоидальный.

Когда схема собрана и готова к работе "включить" питание на панели инструментов. Данное действие переведет схему в рабочее состояние.

Временно прервать работу схемы, например для детального рассмотрения осциллограммы, а затем продолжить работу, для этого можно воспользоваться кнопкой Pause, которая также расположена на панели инструментов. В результате получается осциллограмма выходного сигнала.

На данной осциллограмме видно, что амплитуда выходного сигнала изменилась по сравнению с входным сигналом, A=40 В.

Для данной схемы строится АЧХ и ФЧХ. Для проведения этого анализа нужно остановить работу цепи и выполнить команду меню Analysis/AC Frequency. Перед расчетом выводится окно параметров анализа.

При необходимости можно изменить некоторые из параметров: Start frequency (начальная частота), End frequency (конечная частота), Sweep type (тип горизонтальной оси на конечном графике), Number of points (количество точек анализа). В данном случае удобно установить количество исследуемых точек равным 1000 для получения более гладкого графика, тип горизонтальной оси задать логарифмическим, а диапазон частот задать в пределах от 1Гц до 100КГц.

Для получения графиков АЧХ и ФЧХ нужно нажать кнопку Simulate в окне параметров анализа, после чего будет выведено окно результатов. (рис.2)

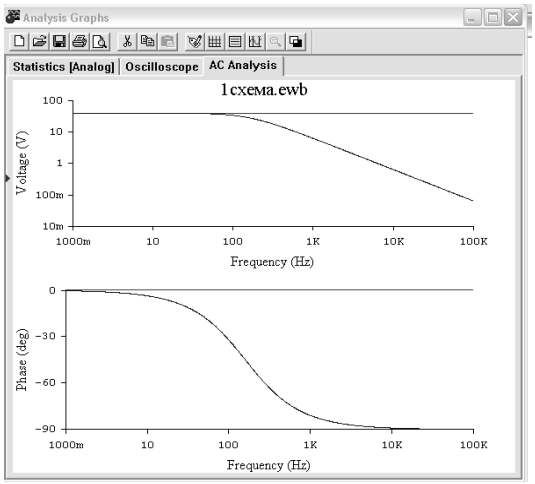


Рис.2

Определяется частота среза.

Упрощаются полученные графики для нахождения результата (для этого нажатием правой клавиши мыши на вертикальной оси вызывается окно Graph Properties и ставится маркер на Linear в вкладке Scale).

После упрощения графиков определяется частота среза. Значение частоты среза будет соответствовать 0,7 значению амплитуды сигнала (0,7A). На данном графике значение частоты среза соответствует 0,7A, то есть 0,7A= 0,7*40= 28 (V). Следовательно частота среза f= 160 Hz.

Оставляем неизменными параметры входного сигнала. Меняется сопротивление резистора и емкость конденсатора, R= 5 кОМ и C= 5 мкФ и наблюдается как изменится осциллограмма выходного сигнала и графики АЧХ и ФЧХ.

На данной осциллограмме видно, что амплитуда выходного сигнала меньше, чем входного. (A= 17 В).

Строятся графики АЧХ и ФЧХ, для того чтобы определить частоту среза.

Находятся 0,7A=0,7*40= 28 (V). Следовательно частота среза f= 7 Hz.

(рис.3)

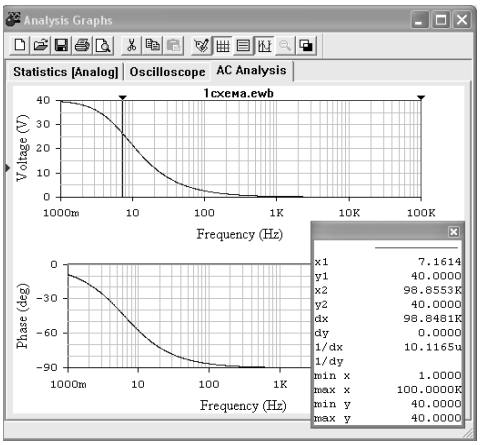


Рис.3

После определения частоты среза необходимо убедиться, что если произведение R*C=const, то частота среза f не изменяется.

Вывод:

1. при изменении сопротивления резистора и емкости конденсатора меняется частота среза f.
2. если произведение R*C=const, то частота среза f не изменяется.
3. интегрирующая RC- цепь является фильтром низких частот.

2. Моделирование дифференцирующей RC-цепи.

Для моделирования дифференцирующей RC-цепи необходимо собрать схему. Исследования выполнить аналогично пункту 1.

3. Моделирование транзисторного автогенератора.

Для моделирования транзисторного автогенератора необходимо собрать схему, представленную на рис.4.

Настраиваются параметры цепи, и подключается осциллограф. В результате получается схема следующего вида:

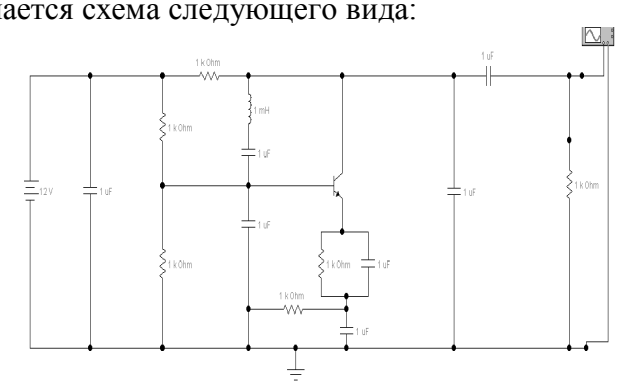


Рис.4

Включается источник питания и по показаниям осциллографа проверяется, выходит ли генератор в режим генерации. За сигналом на выходе генератора удобно наблюдать, используя расширенное окно терминала осциллографа.(рис.5)

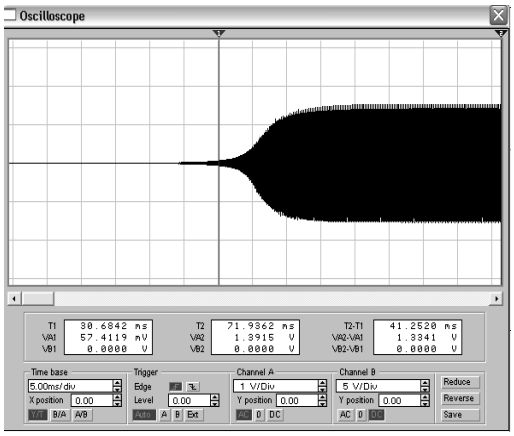


Рис.5

На осциллограмме отмечено красной линией, с какого момента генератор выходит в режим генерации. Для данного примера режим генерации начинается через 30 мс после включения источника питания.

Изменяется напряжение источника питания с 12V на 30V. Всем элементам цепи присваивается значение 5 . В результате изменений получается осциллограмма.(рис.6)

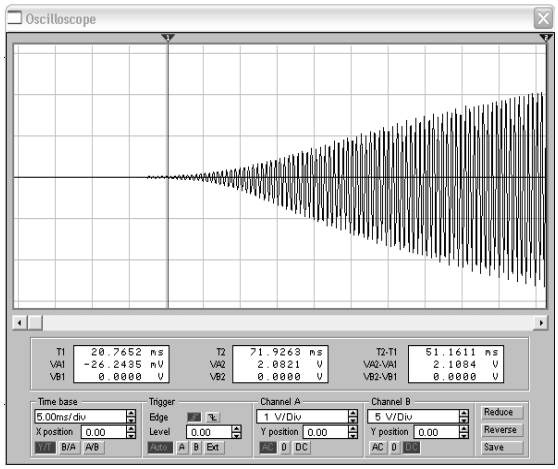


Рис.6

На основе полученной осциллограммы можно сделать вывод, что при увеличении напряжения источника питания на 18В и сопротивления нагрузки выросла амплитуда выходного сигнала, уменьшились частота выходного сигнала и время начала режима генерации (20мс).

Определим следующие параметры:

1. амплитуду выходного напряжения
2. период и частоту выходного сигнала

Для того чтобы определить амплитуду выходного напряжения, период и частоту выходного сигнала, необходимо использовать расширенное окно терминала осциллографа. Проводятся преобразования в расши-

ренном окне терминала осциллографа (изменяются значения полей Time base и X position) и получается удобная для расчетов осциллограмма.

На осциллограмме по оси Y одна клетка равна 5В, тогда амплитуда выходного напряжения A= 4В. Определим период и частоту с помощью меток на осциллограмме. Одна клетка на оси X равна 1мс, следовательно период T= 0,7мс, а частота f=1/T=1/0,7мс= 14,3 Гц.

Вывод: для модели транзисторного автогенератора находятся следующие параметры:

- сопротивление нагрузки
- напряжение источника питания;
- амплитуду выходного напряжения;
- время выхода автогенератора на номинальный режим работы;
- период и частоту выходного сигнала.

ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ НА ОСНОВЕ ФИЛЬТРОВ С ЭЛЕМЕНТАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

А.В. Елисеев, А.Г. Жуковский

Рассматривается задача линейной дискретной фильтрации в условиях неопределенности задания начальных условий. Для оценки начальных условий предложено использовать фильтр на основе систем с нечеткой логикой. Приведен алгоритм обучения нейронечеткого фильтра. Показаны варианты комбинирования нечеткого фильтра и фильтра Калмана. Приведен иллюстративный пример.

При решении задач оценки характеристик марковских случайных последовательностей вообще и навигационных определений в частности, широкое применение находят алгоритмы оптимальной и квазиоптимальной дискретной фильтрации [1]. Так, например, в бортовой аппаратуре потребителей спутниковой системы (СНС) GPS/ГЛОНАСС широко используются оптимальные и расширенные фильтры Калмана [2].

Однако, алгоритмам фильтрации присущи недостатки, снижающие эффективность обработки измерений: относительно большое время переходных процессов; чувствительность к заданию начального приближения; возникновение случаев расходимости [4]. С целью совершенствования процедуры фильтрации в последнее время наряду с традиционными статистическими алгоритмами находят применение алгоритмы, использующие элементы искусственного интеллекта: нейронные сети [5,6]; системы с нечеткой логикой [7]. Наряду с такими достоинствами, как высокий параллелизм нейросетевых алгоритмов, возможность аппроксимации сложных нелинейных зависимостей, данные алгоритмы имеют и недостатки: сложность обучения; невозможность учета при обучении априорной (экспертной) информации; затруднение с интерпретацией синтезированного алгоритма. Недостатком нечетких систем является необходимость учета уже на этапе проектирования экспертной информации и невозможность обучения [8].

Представляет интерес разработка комбинированных алгоритмов, дополняющих достоинства друг друга. В настоящей статье рассматривается вопрос синтеза комбинированного фильтра на основе систем с нечеткой логикой и классического фильтра Калмана. При этом фильтр на основе нечеткой логики используется для определения начальных условий работы фильтра Калмана. Данный алгоритм эффективен в случае значительной неопределенности в знании начальных условий фильтрации.

1 Постановка задачи

Пусть динамическая система на интервале $[t_0, T]$ описывается разностным уравнением

$$X(j+1) = \Phi(j+1, j, \alpha) X(j) + \Gamma(j+1, j) N_x(j), \; j = \overline{0, \infty}; \quad (1)$$

где $X(t_j) = X(j) \in R^q$ – вектор параметров траекторий;

$\Phi(j+1, j, \alpha) \in R^{q \times q}, \Gamma(j+1, j) \in R^{q \times m}$ – функциональные матрицы; $N_x(j) \in R^m$ – вектор формирующих белых гауссовских шумов с характеристиками

$$M\{N_x(j)\} = 0,\ M\{N_x(j) N_x^T(k)\} = V_x(j)\delta(j-k),$$

здесь $V_x(j) = \mathrm{diag}[v_{xss}(j)] \in R^{m \times m}$ – симметричная неотрицательно-определенная матрица, $\delta(\bullet)$ – символ Кронекера;

$\alpha \in R^l$ – вектор параметров модели (1), $\alpha \in [\alpha^{\min}, \alpha^{\max}]$;

$X(t_0) = X_0,\ X_0 \in [X_0^{\min}, X_0^{\max}]$ – вектор априорно неизвестных начальных условий.

Уравнение наблюдения имеет вид

$$Z(j) = H(j) X(j) + N_Z(j), \qquad (2)$$

где $Z(j) \in R^p$ – вектор измеряемых параметров; $H(j) \in R^{p \times q}$ – известная матрица усиления; $N_Z(j) \in R^p$ – вектор шумов измерения с характеристиками

$$M\{N_Z(j)\} = 0,\ M\{N_Z(j) N_Z^T(k)\} = W_Z(j)\delta(j-k),$$

здесь $W_Z(j) = diag[w_{Zii}(j)] \in R^{p \times p}$ – положительно-определенная матрица.

Требуется синтезировать алгоритм фильтрации, обеспечивающий формирование нерасходящихся оценок процесса (1) на основе наблюдений (2) в условиях априорной неопределенности о начальных условиях X_0 и заданных параметрах модели α.

2 Алгоритм оценивания начальных условий на основе нечеткой логики

В последние годы в алгоритмах управления – оценивания все шире используются интеллектуальные компоненты [3, 5-8]: искусственные нейронные сети, генетические алгоритмы, гибридные нейронные сети и нечеткая логика.

Главной особенностью нейронных сетей является их способность к приобретению знаний – обучению. При этом для обучения не требуется априорной информации о структуре искомой функциональной зависимости, необходима лишь выборка обучающих данных. Однако, следует отметить, что процесс обучения зачастую происходит довольно медленно, а обученная нейронная сеть не поддается содержательной интерпретации. Кроме того, при обучении невозможно использовать какую-либо имеющуюся априорную информацию (знания экспертов) [8,9]. Достоинством систем с нечеткой логикой является возможность использования априорной информации о структуре исследуемого объекта в виде лингвистических высказываний: «Если…то…». Недостатком является невозможность автоматического приобретения знаний. Указанные выше недостатки нейронных и нечетких интеллектуальных компонент отсутствуют в нечетких нейронных сетях, в которых выводы делаются на основе аппарата нечеткой логики, а параметрическая адаптация системы нечеткого вывода осуществляется с использованием алгоритмов обучения нейронных сетей. Нейронечеткие системы не только используют априорную информацию, но могут приобретать новые значения.

С учетом сказанного выше для синтеза алгоритма оценивания начальных условий $\hat{X}(0)$ фильтрации будем использовать нейронечеткий алгоритм. Процесс построения системы с нечеткой логикой сводится к построению логико-лингвистической модели и содержит два основных этапа: структурной адаптации; параметрической адаптации.

С учетом сказанного будем синтезировать алгоритм оценивания на основе нечеткой модели Сугено [8, 9]. Синтезируемая нечеткая система должна реализовать оператор преобразования расширенного вектора измерений.

$$U(k) = [Z^T(k), Z^T(k-1), ..., Z^T(k-d)]^T,\ Z(k) = [z_1(k), z_2(k), ..., z_p(k)]^T$$

в оценку вектора состояния $\hat{X}(k)$ процесса (1). Назовем синтезируемую нечеткую систему фильтром с нечеткой логикой (ФНЛ).

Логико-лингвистическая модель ФНЛ на основе алгоритма вывода Сугено будет иметь вид [8, 9].

$$
\begin{aligned}
R_l:\ &\text{если } z_1(j) \text{ есть } A_{1l}^{(0)} \text{ и } z_1(j-1) \text{ есть } A_{1l}^{(1)} \text{ и... } z_1(j-d) \text{ есть } A_{1l}^{(d)} \text{ и}\\
&z_2(j) \text{ есть } A_{2l}^{(0)} \text{ и } z_2(j-1) \text{ есть } A_{2l}^{(1)} \text{ и... } z_2(j-d) \text{ есть } A_{2l}^{(d)} \text{ и}\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\
&z_p(j) \text{ есть } A_{pl}^{(0)} \text{ и } z_p(j-1) \text{ есть } A_{pl}^{(1)} \text{ и... } z_p(j-d) \text{ есть } A_{pl}^{(d)}\\
\text{то}\quad & x_{1l} = b_{0l}^{(1,1)} + b_{1l}^{(1,1)} z_1(j) + b_{2l}^{(1,1)} z_1(j-1) + \ldots + b_{d+1l}^{(1,1)} z_1(j-d) +\\
&\quad + b_{1l}^{(1,2)} z_2(j) + b_{2l}^{(1,2)} z_2(j-1) + \ldots + b_{d+1l}^{(1,2)} z_2(j-d) + \ldots\\
&\quad + b_{1l}^{(1,p)} z_p(j) + b_{2l}^{(1,p)} z_p(j-1) + \ldots + b_{d+1l}^{(1,p)} z_p(j-d)\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\
& x_{ql} = b_{0l}^{(q,1)} + b_{1l}^{(q,1)} z_1(j) + b_{2l}^{(q,1)} z_1(j-1) + \ldots + b_{d+1l}^{(q,1)} z_1(j-d) +\\
&\quad + b_{1l}^{(q,2)} z_2(j) + b_{2l}^{(q,2)} z_2(j-1) + \ldots + b_{d+1l}^{(q,2)} z_2(j-d) + \ldots\\
&\quad + b_{1l}^{(q,p)} z_p(j) + b_{2l}^{(q,p)} z_p(j-1) + \ldots + b_{d+1l}^{(q,p)} z_p(j-d),
\end{aligned}
\qquad (7)
$$

$l = \overline{1,\Theta},$

где $z_i(j), z_i(j-1), \ldots, z_i(j-d)$, $i = \overline{1,p}$ – входные лингвистические переменные; x_{kl}, $k = \overline{1,q}$, $l = \overline{1,\Theta}$, – выходные переменные l-го правила; $A_{il}^{(\xi)}$, $\xi = \overline{0,d}$ – нечеткие множества – конкретные лингвистические значения соответствующих входных переменных $z_i(j-\xi)$ в составе l-го правила

$A_{il}^{(\xi)} \in R^1$, $A_{il}^{(\xi)} \in \{A_i^v\}$, $v = \overline{1,M}$,

$\{A_i^v\}$ – нечеткое терм-множество входной лингвистической переменной z_i;

$b_{\lambda l}^{(k,i)}$, $\lambda = \overline{0,d+1}, k = \overline{1,q}, i = \overline{1,p}, l = \overline{1,\Theta}$ – настраиваемые параметры.

Выражение (7) можно упростить, если ввести новые обозначения:

$$
\begin{aligned}
&U(j) = (u_0, u_1(j), \ldots, u_L(j))^T =\\
&= (1, z_1(j), z_1(j-1), \ldots, z_1(j-d), \ldots, z_p(j), z_p(j-1), \ldots, z_p(j-d))^T,\ L = p(d+1)
\end{aligned}
$$

– входная переменная;

$B_k = (B_{k1}^T, B_{k2}^T, \ldots, B_{k\Theta}^T)^T$, $B_{kl} = (b_{l0}^{(k)}, b_{l1}^{(k)}, \ldots, b_{lL}^{(k)})^T = (b_{0l}^{(k,1)}, b_{1l}^{(k,1)}, \ldots, b_{d+1l}^{(k,1)}, \ldots, b_{1l}^{(k,p)}, b_{2l}^{(k,p)}, \ldots, b_{d+1l}^{(k,p)},)^T$ – вектор коэффициентов полинома, описывающего k-й элемент выхода l-го правила модели (7); учитывая, что $A_{il}^{(\xi)} = \{\mu_{li}^{(\xi)}(z_i(j-\xi)), z_i(j-\xi)\} \in \{A_i^v\}$, тогда

$$
\begin{aligned}
&M_l = (\mu_{l1}(u_1(j)), \mu_{l2}(u_2(j)), \ldots, \mu_{lL}(u_L(j)))^T = (\mu_{l1}^{(0)}(z_1(j)), \mu_{l1}^{(1)}(z_1(j-1)), \ldots,\\
&\mu_{l1}^{(1)}(z_1(j-d)), \ldots, \mu_{lp}^{(0)}(z_p(j)), \mu_{lp}^{(1)}(z_1(j-1)), \ldots, \mu_{lp}^{(d)}(z_p(j-d)))^T
\end{aligned}
$$

– вектор значений функций принадлежности терм-множества $\{A_i^v\}$;

$\mu_{li}^{(\xi)}$ – функция принадлежности к нечеткому множеству $A_{il}^{(\xi)}$;

$A_l = A_{il}^{(0)} \times A_{il}^{(1)} \times \ldots \times A_{il}^{(d)} \times \ldots \times A_{pl}^{(0)} \times A_{pl}^{(1)} \times \ldots \times A_{pl}^{(d)}$ – нечеткие множества, заданные на декартовом произведении U универсальных множеств входных лингвистических переменных.

С учетом введенных обозначений модель (7) примет вид

$$
R_l:\ \text{если } U(j) \text{ есть } A_l \text{ то } x_{1l} = B_{1l}^T U(j), \ldots, x_{ql} = B_{ql}^T U(j), l = \overline{1,\Theta}. \qquad (8)
$$

Агрегирование выходного результата модели (8) осуществляется на основе следующего выражения

$$\hat{x}_k(j) = D^T(j) B_k,\ k = \overline{1,q}, \qquad (9)$$

где

$$D(j) = \left[\frac{u_0 \mu_1(U(j))}{\sum_{l=1}^{\Theta} \mu_l(U(j))}, \frac{u_1 \mu_1(U(j))}{\sum_{l=1}^{\Theta} \mu_l(U(j))}, ..., \frac{u_L \mu_1(U(j))}{\sum_{l=1}^{\Theta} \mu_l(U(j))}, ..., \frac{u_0 \mu_\Theta(U(j))}{\sum_{l=1}^{\Theta} \mu_l(U(j))}, \frac{u_1 \mu_\Theta(U(j))}{\sum_{l=1}^{\Theta} \mu_l(U(j))}, ..., \frac{u_L \mu_\Theta(U(j))}{\sum_{l=1}^{\Theta} \mu_l(U(j))} \right]^T,$$

$$\mu_l(U(j)) = \prod_{i=1}^{L} \mu_{li}(u_i(j)).$$

Структурный синтез предполагает выбор типа функций принадлежности нечетких терм-множеств. На практике наибольшее применение получили треугольные, трапецеидальные, гауссовские функции принадлежности [8, 9].

Синтез содержит два этапа: определение количества продукционных правил Θ модели (7) и грубая настройка параметров функций принадлежности; точная настройка параметров модели.

3 Настройка параметров нечеткой модели

Алгоритм ФНЛ можно представить в следующем виде:

$$\hat{X}(j) = \Re(U(j), C, \sigma, R, B), \qquad (10)$$

где $U(j) = (u_0, u_1(j), ..., u_L(j))^T$ – входной вектор; $C = (c_{11}, c_{12}, ..., c_{lL}, ..., c_{\Theta 1}, c_{\Theta 2}, ..., c_{\Theta L})^T$,

$\sigma = (\sigma_{11}, \sigma_{12}, ..., \sigma_{lL}, ..., \sigma_{\Theta 1}, \sigma_{\Theta 2}, ..., \sigma_{\Theta L})^T$,

$R = (r_{11}, r_{12}, ..., r_{lL}, ..., r_{\Theta 1}, r_{\Theta 2}, ..., r_{\Theta L})^T$ – параметры функций принадлежности; B - вектор коэффициентов полиномов правой части модели (8); $\Re$ – оператор связи $U(j)$ и $\hat{X}(j)$.

Идея настройки ФНЛ вида (10) заключается в подборе таких параметров C, σ, R, B, которые обеспечивают минимум расхождения экспериментальных данных и сформированных ФНЛ оценок. Настройка может осуществляться как на этапе предварительного синтеза, так и в режиме реального времени.

Критерий обучения имеет вид: $J \to \min\limits_{C,\sigma,R,B}$. Показатель качества обучения J рассчитывается следующим образом:

$$J = 0.5 \sum_{h=1}^{\Xi} \sum_{k=1}^{q} \left(\hat{x}_k(h) - \overset{*}{x}{}_k^h \right)^2, \qquad (11)$$

где $\hat{x}_k$ – выход ФНЛ; $\overset{*}{x}{}_k^h$ – эталонное значение выхода;

$$J = 0.5 \sum_{h=1}^{\Xi} \sum_{k=1}^{p} \left(z_k(h) - \overset{*}{z}{}_k^h \right)^2, \qquad (12)$$

где z_k определяется с учетом (2), как элемент вектора $Z(h) = H(h) X(h)$.

Рассмотрим настройку параметров ФНЛ на этапе предварительного синтеза. Полагается, что на момент обучения имеется весь объем обучающих данных $\left\{ \overset{*}{U}_h, \overset{*}{X}_h \right\}$, $h = \overline{1,\Xi}$. Настройка осуществляется на основе итерационного алгоритма:

Шаг 1. Грубое задание параметров функций принадлежности (C, σ, R). При этом функции принадлежности должны удовлетворять ряду требований. Так для упорядоченного терм-множества

$$A_i = \left\{ A_i^v \right\},\ v = \overline{1,M},\ i = \overline{1,p}$$

лингвистической переменной u_i на множестве действительных чисел функции принадлежности должны удовлетворять следующим условиям [10-12]:

$$\begin{aligned} &\mu_{A_i^v}(u_i^{\min}) = 1, \qquad \mu_{A_i^v}(u_i^{\max}) = 1; \\ &\forall\ v \in \overline{1,M} \quad \exists \quad u_i : \mu_{A_i^v}(u_i) = 1; \\ &\forall\ v,\ v+1 \le M,\ \ 0 < \max_{u_i} \mu_{A_i^v \cap A_i^{v+1}} < 1. \end{aligned} \qquad (13)$$

Как показано в [12] первое из условий (13) определяет, что функции принадлежности крайних лингвистических значений должны иметь форму уполовиненного вида. Второе условие требует существование хотя бы одного типового представителя каждого понятия. Третье условие запрещает, с одной стороны, такое нечеткое разбиение области определения лингвистической переменной при котором существуют участки, которым не соответствуют никакие понятия, а с другой – существование неразграниченных понятий.

Шаг 2. Определение вектора коэффициентов B_k, $k=\overline{1,q}$ модели (9). С этой целью решаются системы линейных уравнений вида

$$\overset{*}{X}_k = \begin{bmatrix} D^T(1) \\ D^T(2) \\ \ldots\ldots\ldots \\ D^T(\Xi) \end{bmatrix} B_k = \Omega B_k, \quad k=\overline{1,q}, \qquad (14)$$

где $\overset{*}{X}_{(k)} = \left(\overset{*}{x}_k^1, \overset{*}{x}_k^2, \ldots, \overset{*}{x}_k^{\Xi} \right)^T$ – вектор выходных обучающих данных (эталонные значения координаты x_k, $k=\overline{1,q}$);

$$D(h) = \left(\overset{*}{u}_0^h \bar{\mu}_1^h, \overset{*}{u}_1^h \bar{\mu}_1^h, \ldots, \overset{*}{u}_L^h \bar{\mu}_1^h, \ldots, \overset{*}{u}_0^h \bar{\mu}_\Theta^h, \overset{*}{u}_1^h \bar{\mu}_\Theta^h, \ldots, \overset{*}{u}_L^h \bar{\mu}_\Theta^h \right)^T, \quad h=\overline{1,\Xi};$$

$$\bar{\mu}_l^h = \frac{\mu_l^h(U)}{\sum\limits_{l=1}^{\Theta} \mu_l^h(U)} = \frac{\prod\limits_{i=1}^{L} \mu_{li}^h\left(\overset{*}{u}_i^h\right)}{\sum\limits_{l=1}^{\Theta} \prod\limits_{i=1}^{L} \mu_{li}^h\left(\overset{*}{u}_i^h\right)}; \qquad (15)$$

$$B_k = \left(b_{10}^{(k)}, b_{11}^{(k)}, \ldots, b_{1L}^{(k)}, \ldots, b_{\Theta 0}^{(k)}, b_{\Theta 1}^{(k)}, \ldots, b_{\Theta L}^{(k)} \right)^T \in R^{\Theta(L+1)\times 1}; \Omega \in R^{\Xi \times \Theta(L+1)}.$$

Система (14), как правило, является переопределенной, то есть $\Xi > \Theta(L+1)$, поэтому решение ищется в следующем виде [14]:

$$B_k = \left(\Omega^T \Omega\right)^{-1} \Omega^T \overset{*}{X}_k, \quad k=\overline{1,q}. \qquad (16)$$

Шаг 3. Для найденных значений B_k, $k=\overline{1,q}$ определяются фактические выходные сигналы x_k ФНЛ и рассчитывается значение показателя обучения (11). При невыполнении условия

$$J \le \overset{*}{J},$$

где $\overset{*}{J}$ – допустимая погрешность обучения, осуществляется настройка параметров функций принадлежности.

С этой целью используются рекуррентные соотношения:

$$c_{li}(h+1) = c_{li}(h) - \eta_c \frac{\partial J(h)}{\partial c_{li}}, \; \sigma_{li}(h+1) = \sigma_{li}(h) - \eta_\sigma \frac{\partial J(h)}{\partial \sigma_{li}}, \; r_{li}(h+1) = r_{li}(h) - \eta_r \frac{\partial J(h)}{\partial r_{li}}, \qquad (17)$$

где $J(h) = \sum\limits_{i=1}^{q} \left(\hat{x}_i(h) - \overset{*}{x}_i^h \right)^2$ – локальный показатель обучения;

$c_{li}(h), \sigma_{li}(h), r_{li}(h)$ – параметры функций принадлежности на h-м шаге обучения; $\eta_c, \eta_\sigma, \eta_r$ – параметры обучения.

Градиенты, входящие в (17) имеют вид:

$$\frac{\partial J(h)}{\partial c_{li}} = \sum_{p=1}^{q} \left(x_p - \overset{*}{x}_p^h \right) \frac{\partial x_p}{\partial c_{li}}, \quad \frac{\partial J(h)}{\partial \sigma_{li}} = \sum_{p=1}^{q} \left(x_p - \overset{*}{x}_p^h \right) \frac{\partial x_p}{\partial \sigma_{li}}, \quad \frac{\partial J(h)}{\partial r_{li}} = \sum_{p=1}^{q} \left(x_p - \overset{*}{x}_p^h \right) \frac{\partial x_p}{\partial r_{li}}.$$

Производные $\frac{\partial x_p}{\partial c_{li}}, \frac{\partial x_p}{\partial \sigma_{li}}, \frac{\partial x_p}{\partial r_{li}}$ имеют вид

$$\frac{\partial x_p}{\partial c_{li}}=\sum_{s=1}^{\Theta}\left(b_{s0}^{(p)}+\sum_{\xi=1}^{L}b_{s\xi}^{(p)}u_\xi\right)\frac{\partial\bar{\mu}_s}{\partial c_{li}},\quad \frac{\partial x_p}{\partial \sigma_{li}}=\sum_{s=1}^{\Theta}\left(b_{s0}^{(p)}+\sum_{\xi=1}^{L}b_{s\xi}^{(p)}u_\xi\right)\frac{\partial\bar{\mu}_s}{\partial \sigma_{li}},\quad \frac{\partial x_p}{\partial r_{li}}=\sum_{s=1}^{\Theta}\left(b_{s0}^{(p)}+\sum_{\xi=1}^{L}b_{s\xi}^{(p)}u_\xi\right)\frac{\partial\bar{\mu}_s}{\partial r_{li}}.$$

При нахождении производных $\frac{\partial\bar{\mu}_s}{\partial c_{li}},\frac{\partial\bar{\mu}_s}{\partial \sigma_{li}},\frac{\partial\bar{\mu}_s}{\partial r_{li}}$ учитывается выражение (15) для $\bar{\mu}_s$, тогда:

$$\frac{\partial\bar{\mu}_s}{\partial c_{li}}=\begin{cases}\Lambda_1\dfrac{\partial\mu_{li}(u_i)}{\partial c_{li}}, & \text{если } s=l,\\ \Lambda_2\dfrac{\partial\mu_{li}(u_i)}{\partial c_{li}}, & \text{если } s\neq l,\end{cases}$$

где

$$\Lambda_1=\frac{\sum_{k=1}^{\Theta}\mu_k(U)-\mu_l(U)}{\left(\sum_{k=1}^{\Theta}\mu_k(U)\right)^2}\prod_{\substack{j=1\\ j\neq i}}^{L}\mu_{lj}(u_j);\quad \Lambda_2=-\frac{\mu_s(U)}{\left(\sum_{k=1}^{\Theta}\mu_k(U)\right)^2}\prod_{\substack{j=1\\ j\neq i}}^{L}\mu_{lj}(u_j);$$

$$\frac{\partial\mu_{li}(u_i)}{\partial c_{li}}=\frac{2r_{li}}{\sigma_{li}}\left(\frac{u_i-c_{li}}{\sigma_{li}}\right)^{2r_{li}-1}\exp\left[-\left(\frac{u_i-c_{li}}{\sigma_{li}}\right)^{2r_{li}}\right];\quad \mu_k(U)=\prod_{j=1}^{L}\mu_{kj}(u_j);\quad U=(u_1,u_2,...,u_L)^T;$$

$$\frac{\partial\bar{\mu}_s}{\partial \sigma_{li}}=\begin{cases}\Lambda_1\dfrac{\partial\mu_{li}(u_i)}{\partial \sigma_{li}}, & \text{если } s=l,\\ \Lambda_2\dfrac{\partial\mu_{li}(u_i)}{\partial \sigma_{li}}, & \text{если } s\neq l,\end{cases}$$

где

$$\frac{\partial\mu_{li}(u_i)}{\partial \sigma_{li}}=\frac{2r_{li}}{\sigma_{li}}\left(\frac{u_i-c_{li}}{\sigma_{li}}\right)^{2r_{li}}\exp\left[-\left(\frac{u_i-c_{li}}{\sigma_{li}}\right)^{2r_{li}}\right];$$

$$\frac{\partial\bar{\mu}_s}{\partial r_{li}}=\begin{cases}\Lambda_1\dfrac{\partial\mu_{li}(u_i)}{\partial r_{li}}, & \text{если } s=l,\\ \Lambda_2\dfrac{\partial\mu_{li}(u_i)}{\partial r_{li}}, & \text{если } s\neq l,\end{cases}$$

где

$$\frac{\partial\mu_{li}}{\partial \sigma_{li}}=-2\left(\frac{u_i-c_{li}}{\sigma_{li}}\right)^{2r_{li}}\ln\left[\frac{u_i-c_{li}}{\sigma_{li}}\right]\exp\left[-\left(\frac{u_i-c_{li}}{\sigma_{li}}\right)^{2r_{li}}\right].$$

Шаг 4. Вычисление вектора коэффициентов B_k, $k=\overline{1,q}$ на основе выражения (16) аналогично операциям шага 2, но при этом для формировании матрицы Ω используются параметры функций принадлежности, полученные на шаге 2.

Цикл шаг 2 – шаг 4 повторяется до момента удовлетворения условия $J\le\overset{*}{J}$.

Следует отметить, что если обучающие данные заданы в виде $\left\{\overset{*}{U}_h,\overset{*}{Z}_h\right\}$, $h=\overline{1,\Xi}$, то градиенты в (17) принимают вид:

$$\frac{\partial J(h)}{\partial c_{li}} = \sum_{k=1}^{p}\left[\left(z_k(X) - z_k\left(\overset{*}{X}_h\right)\right)\sum_{\xi=1}^{q}\frac{\partial z_k(X)}{\partial x_\xi}\frac{\partial x_\xi}{\partial c_{li}}\right], \quad \frac{\partial J(h)}{\partial \sigma_{li}} = \sum_{k=1}^{p}\left[\left(z_k(X) - z_k\left(\overset{*}{X}_h\right)\right)\sum_{\xi=1}^{q}\frac{\partial z_k(X)}{\partial x_\xi}\frac{\partial x_\xi}{\partial \sigma_{li}}\right],$$

$$\frac{\partial J(h)}{\partial r_{li}} = \sum_{k=1}^{p}\left[\left(z_k(X) - z_k\left(\overset{*}{X}_h\right)\right)\sum_{\xi=1}^{q}\frac{\partial z_k(X)}{\partial x_\xi}\frac{\partial x_\xi}{\partial r_{li}}\right].$$

4 Структурные схемы устройств оценивания

На рисунке 1 приведена общая структура адаптивного устройства оценивания (АУО). Данное устройство функционирует в трех режимах: грубая настройка; точная настройка; применение по целевому назначению.

При грубой настройке к входам ФНЛ и устройства вычисления показателя эффективности (УВПЭ) с помощью ключей 1, 2 (Кл 1, Кл 2) подключается банк грубой обучающей выборки (БГОВ). УВПЭ сравнивает вычисленную на основе выражений (11) или (12) величину ошибки обучения J с допустимой $\overset{*}{J}$, если $J > \overset{*}{J}$, то устройство подстройки параметров (УПП) осуществляет изменение параметров функций принадлежности C, σ, R и коэффициентов B модели (8) с использованием рекуррентного алгоритма (16), (17). Начальные значения $\tilde{C}, \tilde{\sigma}, \tilde{R}$ параметров функций принадлежности определяются на основе реализации алгоритма субтрактивной кластеризации в нечетком кластеризаторе (НК). Источником информации I_{apr} для БГОВ являются данные, формируемые на основе численно-аналитического решения уравнения (1). Точная настройка осуществляется аналогично, но с использованием банка точной обучающей выборки (БТОВ), источником информации I_{aps} для БТОВ являются результаты оценивания вектора $X(t)$ с использованием высокоточных измерителей, например, квантово-оптических или спутниковых навигационных систем. После завершения обучения $(J \le \overset{*}{J})$ устройство переходит в режим применения по целевому назначению.

Для обеспечения сохранения достоинств нечетких и нейронных систем ФНЛ по аналогии с [8] целесообразно реализовать в виде нейро-нечеткой сети, содержащей пять слоев (рисунок 2).

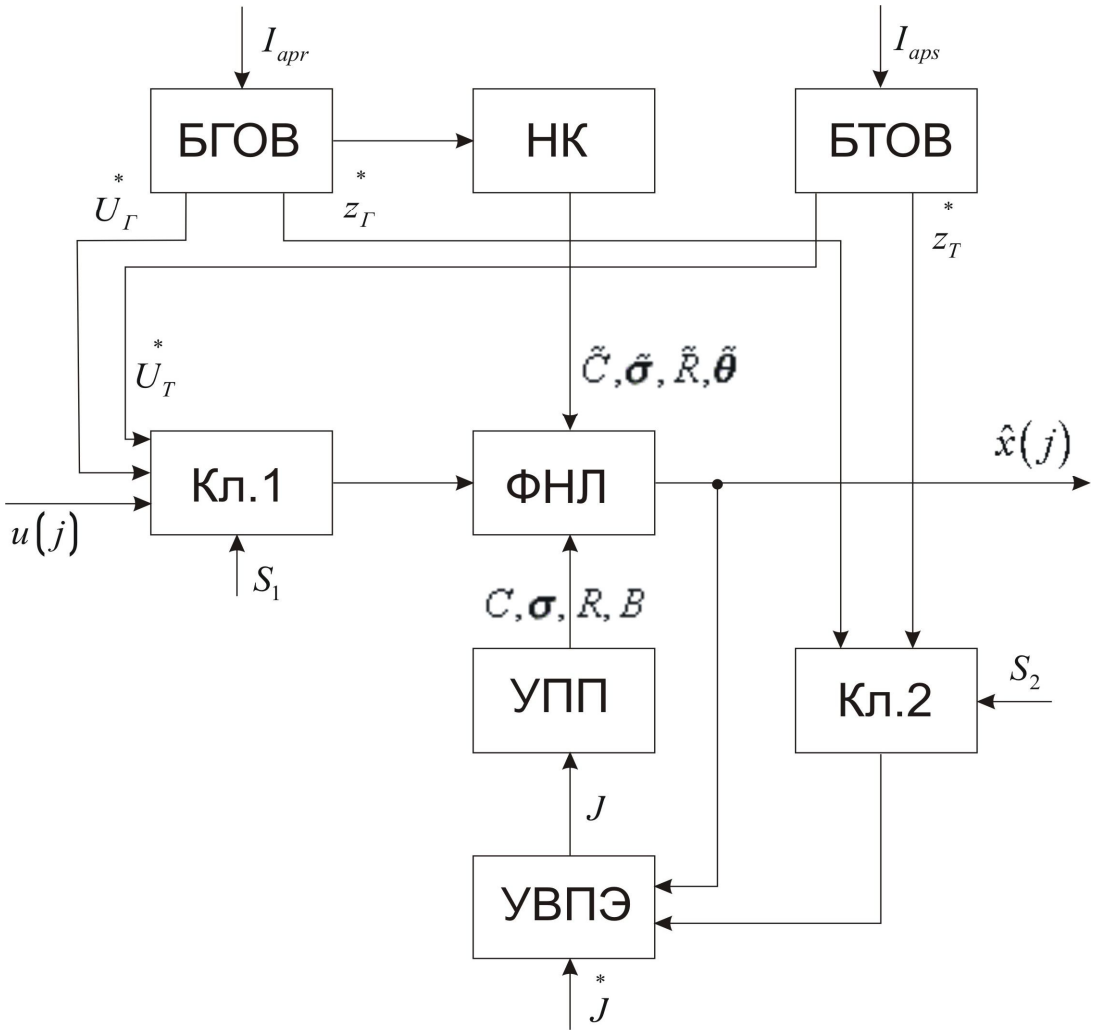

I_{apr}
I_{aps}
БГОВ
НК
БТОВ
$U_Г^*$
$z_Г^*$
z_T^*
U_T^*
$\tilde{C},\tilde{\sigma},\tilde{R},\tilde{\theta}$
Кл.1
ФНЛ
$\hat{x}(j)$
$u(j)$
S_1
C,σ,R,B
УПП
Кл.2
S_2
J
УВПЭ
J^*

Рис. 1

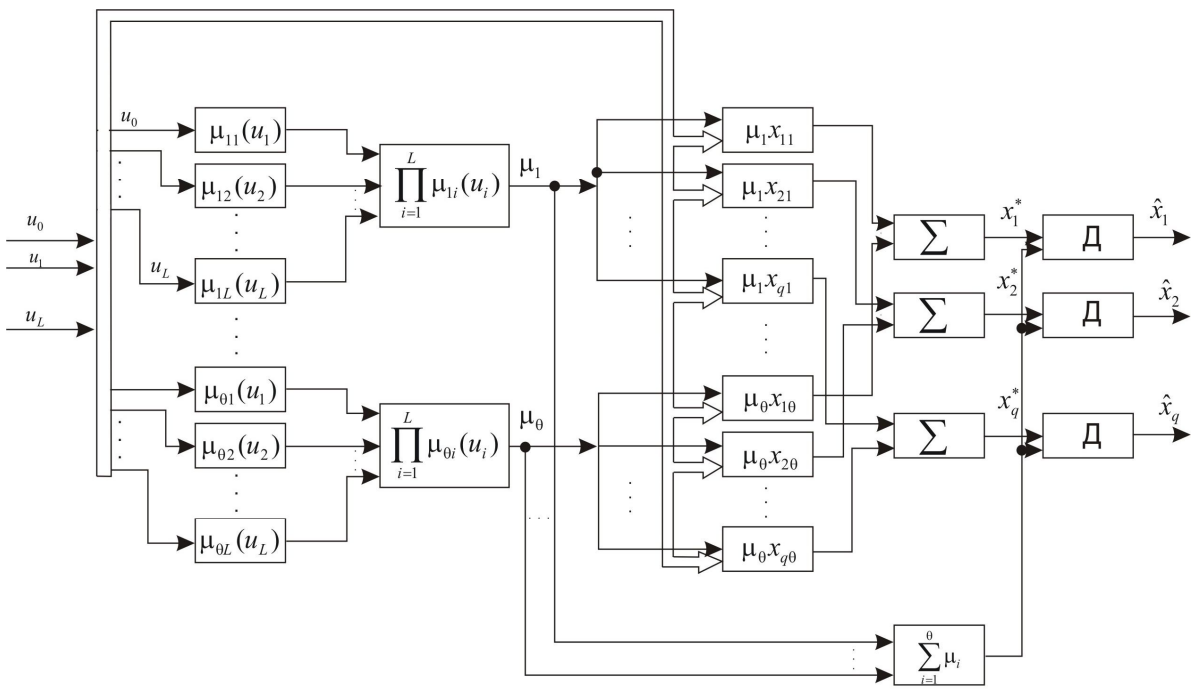

u_0
u_1
u_L
$\mu_{11}(u_1)$
$\mu_{12}(u_2)$
$\mu_{1L}(u_L)$
$\prod_{i=1}^{L}\mu_{1i}(u_i)$
μ_1
$\mu_{\theta 1}(u_1)$
$\mu_{\theta 2}(u_2)$
$\mu_{\theta L}(u_L)$
$\prod_{i=1}^{L}\mu_{\theta i}(u_i)$
μ_θ
$\mu_1 x_{11}$
$\mu_1 x_{21}$
$\mu_1 x_{q1}$
$\mu_\theta x_{1\theta}$
$\mu_\theta x_{2\theta}$
$\mu_\theta x_{q\theta}$
$\sum$
x_1^*
x_2^*
x_q^*
Д
$\hat{x}_1$
$\hat{x}_2$
$\hat{x}_q$
$\sum_{i=1}^{\theta}\mu_i$

Рис.2

Первый слой моделирует функции принадлежности нечетких термов каждого l-го правила $\left(l=\overline{1,\Theta}\right)$ и вычисляет степень принадлежности входных величин u_i, $i=\overline{1,L}$ к соответствующим термам $\mu_{li}\left(u_i\right)$. Это параметрический слой с параметрами $c_{li},\sigma_{li},r_{li}$, подлежащими настройке.

Второй слой рассчитывает степень активации каждого правила R_l, $l=\overline{1,\Theta}$, входящего в логико-лингвистическую модель (7).

Третий слой моделирует функции, входящие в правые части правил R_l, $l=\overline{1,\Theta}$ модели (7)

$$x_{kl}=b_{l0}^{(k)}+\sum_{\xi=1}^{L}b_{l\xi}^{(k)}u_{\xi},\ \ k=\overline{1,q},\ l=\overline{1,\Theta}.$$

Здесь также осуществляется операция умножения синтезируемой функции x_{kl} на степень активации l-го правила μ_l

$$\mu_l=\prod_{i=1}^{L}\mu_{li}\left(u_i\right).$$

Данный слой является параметрическим, в котором настройке подлежат коэффициенты $b_{l\xi}^{(k)}$, $l=\overline{1,\Theta}$, $k=\overline{1,q}$, $\xi=\overline{0,L}$.

Четвертый слой не является параметрическим. Он содержит $q+1$ нейронов–сумматоров. Первые q нейронов обеспечивают взвешенное суммирование сигналов

$$x_{kl},\ k=\overline{1,q},\ l=\overline{1,\Theta},$$

$$x_k=\sum_{l=1}^{\Theta}\mu_l x_{kl},$$

а $q+1$-й нейрон определяет сумму степеней активации каждого правила $\overline{\mu}=\sum_{l=1}^{\Theta}\mu_l$.

Пятый слой состоит из q делителей (Д), выполняющих операцию $\hat{x}_k=\tilde{x}/\overline{\mu}$. Сигнал $\hat{x}_k$, $k=\overline{1,q}$ является оценкой вектора $X\left(t\right)$, описываемого моделью (1). Данный слой непараметрический.

Таким образом, ФНЛ, заданный в виде нейро-нечеткой сети, содержит два параметрических слоя с обучаемыми параметрами $c_{li},\sigma_{li},r_{li}$ первого слоя и обучаемыми параметрами $b_{l\xi}^{(k)}$ второго слоя.

Заключение

В статье предложен метод определения начальных условий фильтрации, основанный на использовании нейро-нечетких систем. Для обучения синтезированного ФНЛ используется априорная информация в виде модели движения объекта и диапазона возможных значений начальных условий. Метод наиболее целесообразно применять при нелинейной связи измеряемых и оцениваемых параметров сигналов. В случае расходимости алгоритма фильтрации метод может быть использован для получения оценки процесса, то есть выполнять задачу резервирования основного фильтра Калмана. Учитывая эффект распараллеливания вычислений, присущий нейро-нечетким сетям, можно говорить о повышении быстродействия данного алгоритма фильтрации по отношению к фильтру Калмана, а тем более – к расширенному фильтру.

Список литературы

1. Марковская теория оценивания в радиотехнике / Под ред. М.С. Ярлыкова. - М.: «Радиотехника», 2004.

2. Харисов В.Н., Перов А.И., Болдин В.А. и др. Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС. - М.: ИПРЖР, 1999.

3. Иванов Н.М., Лысенко Л.Н. Баллистика и навигация космических аппаратов. - М.: Дрофа, 2004.

4. Максимов М.В., Меркулов В.И. Радиоэлектронные следящие системы. – М.: Радио и связь, 1990.

5 Ефименко В.С., Харисов В.Н., Стребков Е.Г. Применение нейронных сетей в задачах оптимальной фильтрации // Радиотехника. 2000. № 7.

6. Афанасьев В.И., Кирсанов Э.А., Сирота А.А. Нейросетевые и статистически оптимальные алгоритмы оценки координат источников радиоизлучения в многопозиционных радиосистемах // Радиотехника. 2003. № 10.

7. Амосов О.С. Фильтрация марковских последовательностей на основе байесовского, нейросетевого подходов и систем нечеткой логики при обработке навигационной информации // Известия РАН. Теория и системы управления. 2004. № 4.

8. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. - М.: Финансы и статистика, 2004.

9. Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – М.: Горячая линия – Телеком, 2002.

10. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / Под ред. Д.А. Поспелова. М.: Наука, 1986.

11. Мелихов А.Н., Берштейн Л.С., Коровин С.Я. Советующие системы с нечеткой логикой. - М.: Наука, 1990.

12. Лохин В.М., Макаров И.М., Манько С.В., Романов М.П. Методические основы аналитического конструирования регуляторов нечеткого управления // Известия РАН. Теория и системы управления. 2000. № 1.

13. Булычев Ю.Г., Манин А.П. Математические аспекты определения движения летательных аппаратов. - М.: Машиностроение, 2000.

14. Жданюк Б.Ф. Основы статистической обработки траекторных измерений. - М.: Сов. радио, 1978.

15. Куршин В.В., Малышев В.В. Навигационный алгоритм, использующий угловые и дальномерные спутниковые измерения // Известия РАН. Теория и системы управления. 2003. № 5.

16. Информационные технологии в радиотехнических системах. Под ред. И. Б. Федорова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.

СТРУКТУРООБРАЗУЮЩИЕ МАГИСТРАЛИ КАК ОСНОВА ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

О.В. Бублик, А.С. Мелешин

Требования современного этапа развития общества и государства к инфокоммуникационному обеспечению Ростовской области определяются

концептуальными положениями построения мультисервисных сетей на ЕСЭ России, которые будут являться основой национальной информационной инфраструктуры, необходимой для построения информационного общества.

Концептуальные положения предусматривают разработку новых проектных решений в базисе сетей связи следующего поколения.

Сеть связи следующего поколения (NGN) — концепция построения сетей связи, обеспечивающих предоставление неограниченного набора услуг с гибкими возможностями по их управлению, персонализации и созданию новых услуг за счет унификации сетевых решений, предполагающая реализацию универсальной транспортной сети с распределенной коммутацией, вынесение функций предоставления услуг в оконечные сетевые узлы и интеграцию с традиционными сетями связи. Обязательным критерием такой сети является ее мультисервисность и мультипротокольность с целью обеспечения эффективного функционирования сетей доступа.

Сеть связи NGN должна охватить все населенные пункты Ростовской области, в том числе и лежащие вне кольцевых транспортных структур, и обеспечить гарантированный доступ к инфокоммуникационным ресурсам всех жителей области.

В рамках кольцевых транспортных технологий эта задача решается путем радиальных магистральных ответвлений в соответствующий районный центр от ближайшего ТЗУС кольцевой магистрали с последующим использованием радиально − узловой топологии ТфОП данного района.

Такой подход традиционен, он экономичен, однако обладает низкой живучестью, так как выход из строя радиальной соединительной линии оставляет без связи целый район, что современных условиях это считается недопустимым.

Кроме того, радиальные ответвления транспортной сети не отвечают современным требованиям структурной замкнутости внутризоновой транспортной сети Ростовской области и не обеспечивают гарантированного доступа к ресурсам сети в случае порыва кабеля данного магистрального ответвления.

Более эффективным проектным решением, по нашему мнению, является создание структурообразующих магистралей.

Структурообразующие магистрали в данном контексте определяются как магистрали, связывающие два узла кольцевой транспортной сети таким образом, что образуется новые взаимосвязанные кольцевые структуры сети.

Развертывание структурообразующих магистралей, оптимальным образом связывающих ТЗУС кольцевых структур внутризоновых транспортных сетей и обеспечивающих увеличение количества вторичных внутризоновых транспортных колец, позволяет обеспечить:

— постепенный плановый переход от кольцевых структур к высоконадежным ячеистым структурам,

— повысить общую живучесть сети за счет резервирования не только волоконно-оптических линий связи, но и сетевых узлов;

— гарантированное подключение мультисервисных сетей доступа ко всеми видами инфокоммуникационных услуг при преобладающем в структуре этих услуг трафика передачи данных

В качестве транспорта для пропуска мультимедийного трафика целесообразно использовать технологию NG SDH, являющейся составным элементом технологии NGN и обеспечивающей пропуск как речевого трафика, так и высокоскоростного Ethernet-трафика на основе сцепленных структур (виртуально или последовательно).

В базисе основного транспортного кольца Ростовской области и северного транспортного полукольца, связанного с основным транспортным кольцом через ТЗУС Каменск Шахтинска и Морозовска оптимальным можно полагать развертывание структурообразующих магистралей Боковская – Кашары – Миллерово и Тацинская – Большинка – Кашары – Казанская. Такое решение преобразует северное полукольцо в систему взаимоувязанных колец и обеспечит создание на этой территории северной части Ростовской области транспортной структуры ячеистого типа, которая должна со временем стать основной транспортной структурой области.

Структурная схема кольцевой транспортной внутризоновой сети Ростовской области представлена на рисунке 1.

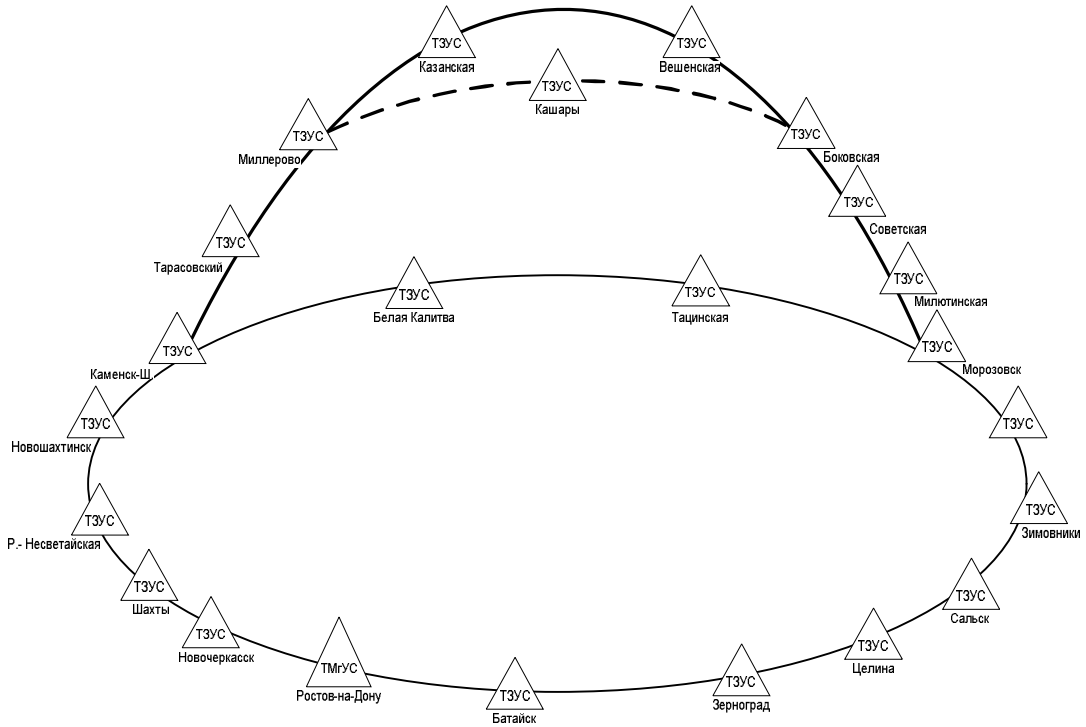


Рис. 1

Пунктирной линией на схеме представлена проектируемая структурообразующая магистраль Боковская – Кашары – Миллерово, которая обеспечивает формирование двух взаимосвязанных транспортных колец:

– северного верхнего кольца (по отношению к основному транспортному кольцу) с топологией Боковская – Вешенская – Казанская – Мешковская – Миллерово – Кашары – Боковская;

– северного нижнего кольца с топологией Морозовск – Милютинская – Советская – Боковская – Кашары – Миллерово – Тарасовский – Каменск-Шахтинский.

Такое техническое решение удовлетворяет общей концепции развития транспортных телекоммуникационных сетей синхронной цифровой иерархии на основе волоконно-оптических линий связи и обеспечивает создание на территории области универсальной транспортной системы, органически объединяющей сетевые ресурсы, которые выполняют функции передачи информации, контроля и управления (оперативного переключения, резервирования и др.). При этом транспортная система является базой для всех существующих и планируемых служб, интеллектуальных, корпоративных и других сетей, развертываемых на основе подключаемых сетей доступа всех районов области.

Создание структурообразующей магистрали Боковская – Кашары – Миллерово обеспечивает решение следующих транспортных задач:

− создание гарантированной мультисервисной сети доступа Кашарского района

− повышение надежности передачи мультимедийного трафика по транспортной сети;

− предотвращение сетевых перегрузок;

− определение приоритетов и дифференцирование трафика;

− формирование сетевого трафика для сглаживания и создание более равномерного потока;

− обеспечение информационных потоков необходимыми сетевыми ресурсами.

Повышение надежности передачи за счет структурообразующих магистралей в составе кольцевой транспортной сети обеспечивается дополнительным маршрутом, который в любой момент может взять на себя нагрузку или ее часть при двойном повреждении участков или ТЗУС основного транспортного кольца, что возможно в ЮФО при техногенных авариях или террористических актах.

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОГО ПРИМЕНЕНИЯ АТМОСФЕРНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ СВЯЗИ

Б.П. Борисов, Г.В. Кривошеев, Д.И. Германов, А.В. Шишкунов

Значительный рост числа абонентов сотовой связи приводит к необходимости расширения сети, уплотнению базовых станций. Активное развитие корпоративных сетей, систем телеконференции, рост потребностей в широкополосном доступе, заставляют производителей обратиться к атмосферным оптическим системам передачи (АОСП), как к одному из решений задачи "последней мили".

Необходимо отметить, что надежность атмосферных оптических линий связи (АОЛС), с точки зрения наработки на отказ, достаточно высока. Основной элемент, вызывавший ранее наибольшие проблемы по ресурсу работы, - лазерный излучатель - обладает сейчас ресурсом, исчисляемым сотнями тысяч часов. Используются мощные одномодовые и одночастотные полупроводниковые лазеры ближнего ИК-диапазона. В отдельных случаях для передачи информации на коротких дистанциях используются мощные светоизлучающие диоды, работающие в диапазоне 0,8-0,9 мкм.

Основными положительными особенностями АОЛС являются.

Во-первых, это практически неограниченные скоростные возможности. Физические ограничения АОЛС по скорости передачи определяются только собственной частотой несущей электромагнитной волны (10^{15} - 10^{16} Гц).

Во-вторых, отсутствие необходимости согласования частотного диапазона, поскольку оптический диапазон не регламентирован. И существенно важно, что причин для введения частотных ограничений фактически нет, что связано с чрезвычайно узкой диаграммой направленности излучения лазерных передатчиков и отсутствием боковых лепестков диаграммы направленности оптических антенн. Достаточным условием отсутствия влияния двух близко расположенных линий является угловое или линейное расстояние между диаграммами направленности излучения передатчиков этих линий, при котором излучение одной линии не попадает на приемники другой. Это, как правило, 1 - 2^0 или 5 - 10 метров.

Существенным достоинством АОЛС также является нечувствительность к помехам радиодиапазона. Это позволяет использовать оптические линии в местах с большой насыщенностью радиосистем.

С узкой диаграммой оптических антенн связано также другое значительное преимущество АОЛС - защищенность канала связи от несанкционированного доступа. В открытой оптической линии защита обеспечивается за счет узкой диаграммы направленности излучения. С помощью внешних ИК-приборов можно обнаружить наличие канала связи, но для перехвата информации необходимо установить приемник непосредственно в канал связи, что практически неосуществимо.

Немаловажным достоинством АОЛС является быстрота организации линии связи. Действительно, кроме общих временных затрат, связанных с оформлением аренды мест установки аппаратуры, например, крыши здания и подвода необходимых коммуникаций, время на инсталляцию канала при отработанной технологии исчисляется часами.

Однако, несмотря на достоинства АОЛС возникает ряд проблем связанных со специфическими особенностями атмосферных каналов.

Распространение лазерного излучения в атмосфере сопровождается двумя существенными для лазерной связи процессами:

флуктуациями принимаемого сигнала вследствие рефракции излучения на турбулентных неоднородностях показателя преломления воздуха;

рассеянием излучения на аэрозолях.

Такими процессами, как резонансное поглощение, молекулярное рассеяние и аэрозольное поглощение, при правильном выборе длины волны можно пренебречь.

При прохождении через турбулентную атмосферу лазерное излучение, изначально имеющее плавный профиль распределения интенсивности в поперечном сечении пучка,

приобретает пятнистую структуру. В плоскости приемной антенны это проявляется в хаотическом чередовании темных и ярких пятен. Это выражается в том, что возникают замирания оптического сигнала на входе в фотоприёмник. Связь становится неустойчивой, появляются ошибки 10^{-6} - 10^{-3}. Этот эффект проявляет себя наиболее сильно в ясную погоду при слабом ветре в любое время года, но особенно - в жаркие летние месяцы.

Самым простым способом уменьшения влияния турбулентной рефракции на качество канала связи, которым пользуются разработчики, является увеличение размера приемной оптической антенны. При этом происходит осреднение флуктуаций излучения, пришедшего на отдельные участки этой апертуры в фокальной плоскости антенны, где установлен фотоприемник. Вторым методом является некогерентное сложение в одном информационном канале излучения нескольких лазеров.

К аэрозолям относятся дисперсные системы, состоящие из твердых частиц и капель жидкости, находящихся во взвешенном состоянии. В данном случае это туманы, смог, дождь, снег. Как известно, при распространении в рассеивающей среде согласно закону Бугера мощность излучения уменьшается экспоненциально по длине трассы. Поэтому увеличение расстояния для лазерной связи является серьезной проблемой, требующей значительного наращивания энергетического потенциала.

Вследствие сложной структуры аэрозолей в реальной атмосфере расчет потерь излучения с приемлемой точностью чрезвычайно затруднен, и на практике используют интегральную характеристику пропускания атмосферы - видимость или метеорологическую дальность видимости - МДВ (S_m).

Для каждой конкретной аппаратуры АОЛС и дальности связи можно рассчитать минимальное, или критическое, значение МДВ - S_{min}, при котором при ухудшении погодных условий происходит нарушение работоспособности канала АОЛС. Тогда, зная метеорологическую статистику конкретной местности, например, используя данные метеослужб, можно с определенной точностью предсказать доступность канала связи.

Следует отметить, что при увеличении уровня сигнала на фотоприемнике в два раза уровень ошибок снижается с 10^{-6} до 10^{-10}, а весь располагаемый динамический диапазон изменения сигнала - 10^{3}-10^{6}.

Таким образом, при нормальной погоде, когда решена проблема флуктуаций сигнала качество передачи очень хорошее до момента, когда за счет ухудшения погодных условий сигнал на приемнике уменьшается до порогового значения. Линия может работать длительное время идеально в снег или дождь, туман средней интенсивности, а затем, если туман сгущается до критической МДВ, за несколько минут канал полностью прерывается. В это время число ошибок возрастает от 10^{-10}-10^{-12} до 1. Так же быстро нормальная работа линии восстанавливается при улучшении погодных условий.

Авторами статьи были проведены испытания АОСП МОСТ-FE. Опытная линия была развернута в лаборатории МТУСИ. На пути следования луча моделировались возмущения, которые присуще реальной среде распространения (туман, аэрозольные облака, турбулентные неоднородности). В состав оборудования входили два серийных приемопередающих модуля (ППМ) с интерфейсом FE. Оба ППМ были закреплены на стационарной опоре, на стене здания. Питание осуществлялось по штатной схеме от устройства внешнего интерфейса (УВИ), с помощью визирного устройства была произведена юстировка ППМ. На апертуры передатчиков обоих ППМ закрепили диафрагменные ослабители, для уменьшения мощности передачи (так как опыт проводился на малых расстояниях).

Тестирование линии проводилось с варьированием длины передаваемых пакетов и при различных состояниях среды передачи (без помех; наличие в АК примесей присущих реальной среде распространения (аэрозольные облака, наличие капель воды); наличие тумана). При моделировании атмосферы создавали аэрозольные облака, мелкие капли воды (дождь), легкий туман. При моделировании тумана создавали аэрозольные облака и туман (задымленность) с видимостью менее 2м.

Полученные данные приведены в таблице 1 ,

Где PTD (packet time delay) – время прохождения пакета по каналу связи;

PTDV (packet time delay variation) – разброс времени прохождения пакетов по каналу связи;

PLR (packet loss ratio) – процент потерянных пакетов.

Таблица 1

	Длина пакета (байт)	70	230	390	550	710	870	1030	1190	1350	1510
Без помех	PTD мс	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2
Без помех	PTDV мс	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,2
Без помех	PLR %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Атмосфера	PTD мс	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2
Атмосфера	PTDV мс	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5
Атмосфера	PLR %	15,0	15,0	15,0	15,0	16,0	20,0	13,0	17,0	11,0	20,0
Туман	PTD мс	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	1	2
Туман	PTDV мс	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5
Туман	PLR %	89,0	89,0	86,0	86,0	98,0	100,	100,	70,0	70,0	94,0

Из анализа данных приведенных в таблице следует, что с увеличением длины передаваемых пакетов увеличивается время прохождения пакета и разброс времени прохождения пакетов по каналу связи. Процент потерянных пакетов мало зависит от длины передаваемых пакетов, в основном определяется параметрами среды распространения. Так при отсутствии помех PLR=0, в реальной среде распространения PLR не более 20% (не обходимо учитывать, что мощность передатчика была снижена вдвое), при густом тумане с максимальной видимостью 2 м. PLR может быть 100% (атмосферный канал полностью прерывается).

Следовательно, среда распространения оказывает существенное влияние на оптический сигнал, уменьшая дальность АОЛС. Увеличивать только мощность передатчика при этом энергетически не возможно. Применение адаптивных зеркал усложнит конструкцию АОСП, позволит увеличить дальность АОЛС, но лишь на небольшие расстояния.

Таким образом, при проектировании АОЛС решение задачи увеличения дальности может быть реализовано при использовании в качестве ретрансляторов оптические усилители (которые не осуществляют оптоэлектронного преобразования, а сразу производят усиление оптического сигнала).

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

И.В. Щербань, А.В. Головков, К.В. Вдовюк

При исследовании работы инфокоммуникационных систем, вычислительных структур и т.п. распределенных систем передачи данных наиболее важным вопросом является анализ их пропускной способности. Основными задачами структурного анализа распределенной системы передачи данных (СПД) являются: определение всех связей между отдельными элементами системы; определение пропускной способности связей между отдельными элементами системы; определение минимальной (максимальной) длины связи между отдельными элементами системы [1].

Структура СПД отражает наиболее существенные взаимоотношения между элементами системы и их группами, обеспечивающими основные свойства системы. Структура может быть представлена графически, или в виде, матриц, графов, с использованием иных методов описания структур. Построение наглядной формальной модели, отображающей существующую систему отношений элементов как между собой, так и с внешней средой, является одной из главных задач структурного анализа. Общая же задача структурного анализа состоит далее в том, чтобы, исходя из полученного описания элементов системы и непосредственных связей между ними, сформулировать заключение о структурных свойствах системы в целом и основных её подсистем в частности.

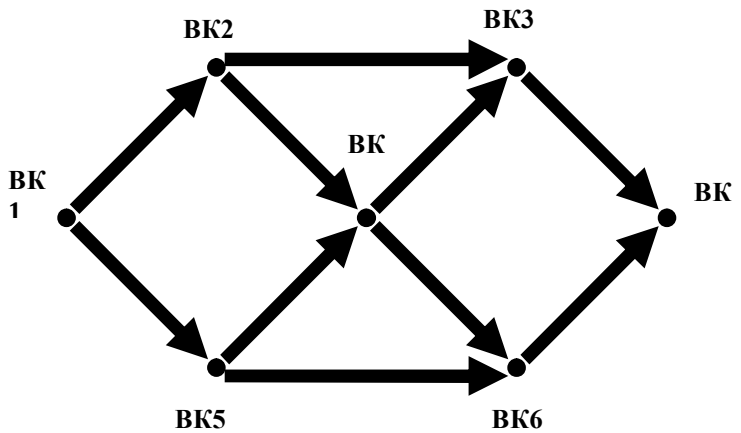


Рис. 1. Ориентированный граф СПД

Для решения перечисленных задач использовался аппарат теоретико-множественных описаний и теории графов. СПД была задана в виде графа, представленного на рис.1. Задача состояла в определении общей пропускной способности СПД при передаче сообщений между вычислительным комплексом ВК1 и вычислительным комплексом ВК7 и в анализе загруженности каждого канала связи.

Исходные данные, характеризующие пропускную способность каждой ветви СПД были выбраны согласно табл.1 (в Кбит/с).

Табл.1. Исходные данные для СПД

ВК 1-ВК2	ВК 2-ВК3	ВК 3-ВК7	ВК 2-ВК4	ВК 4-ВК3	ВК 1-ВК5	ВК 5-ВК4	ВК 5-ВК6	ВК 4-ВК6	ВК 6-ВК7
1000	256	128	128	56	512	64	256	128	200

Матрица смежности для представленной СПД имеет вид:

$$A=\begin{pmatrix} 0 & a_{12} & 0 & 0 & a_{15} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_{23} & a_{24} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & a_{37} \\ 0 & 0 & a_{43} & 0 & 0 & a_{46} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_{54} & 0 & a_{56} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & a_{67} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \quad (1)$$

В результате использования правила понижения порядка [2] и разложения соответствующих миноров получили 6 возможных путей транспортировки данных в СПД:

$S_1=a_{12}a_{23}a_{37}$;
$S_2=a_{15}a_{56}a_{67}$;
$S_3=a_{15}a_{54}a_{46}a_{67}$;
$S_4=a_{12}a_{24}a_{43}a_{37}$;
$S_5=a_{12}a_{24}a_{46}a_{67}$;
$S_6=a_{15}a_{54}a_{43}a_{37}$.

Далее алгоритм анализа пропускной способности СПД сводится к составлению таблицы пропускной способности каналов и к окончательному определению пропускной способности сети между начальным и конечным пунктами.

Таблица пропускной способности каналов связи имеет вид 2. Здесь серым цветом отмечены каналы, участвующие в образовании пути.

Таблица 2. Таблица пропускной способности каналов связи

Дуги графа	C_{ij}	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	Резерв пропуск. способн.
		C_{ij}-p_1	C_{ij}-p_2	C_{ij}-p_3	C_{ij}-p_4	C_{ij}-p_5	C_{ij}-p_6	
ВК1, ВК2	1000	1000-128=872	872-128=744	744-0=744				744
ВК2, ВК3	256	256-128=128						128
ВК3, ВК7	128	128-128=0		0			0	0
ВК2, ВК4	128		128-128=0	0				0
ВК4, ВК3	56			56-0=56			56-0=56	56
ВК1, ВК5	512				512-200=312	312-0=312	312-0=312	312
ВК5, ВК4	64					64-0=64	64-0=64	64
ВК5, ВК6	256				256-200=56			56
ВК4, ВК6	128		128-128=0			0		0
ВК6, ВК7	200		200-128=72		200-200=0	0		0
		p_1=128	p_2=128	p_3=0	p_4=200	p_5=0	p_6=0	

Из таблицы 2 видно, что каналы связи ВК1 - ВК2, ВК2 – ВК3, ВК4 - ВК3, ВК1 - ВК5, ВК5 - ВК4, ВК5 - ВК6 имеют резерв пропускной способности, в то же время каналы ВК3 - ВК7, ВК2 - ВК4, ВК4 – ВК6. ВК6 - ВК7 работают с полной нагрузкой.

Пропускная способность всей СПД между начальным и конечным пунктами ВК1-ВК7 определяется как [2]

$$C(S_i)=\sum_{i=1}^{6} p_i = 128+128+0+200+0+0=456 Кбит/с. \quad (2)$$

Представленный алгоритм реализован с использованием программного средства Mi-

crosoft Excel. Результатом его использования для рассмотренного примера являлась табл. 3.

Табл. 3. Пример структурного анализа распределенной СПД на основе разработанного алгоритма

106	*Шаг8*																			
107	дуги	"длина дуги"	Путь1		Cij-p1	Путь2		Cij-p2	Путь3		Cij-p3	Путь4		Cij-p4	Путь5		Cij-p5	Путь6		Cij-p6	Резерв пропускной способности
108	a12	1000		1000	872		872	744		744	744										744
109	a23	256		256	128																128
110	a37	128		128	0					0	0								0	0	0
111	a24	128					128	0		0	0										0
112	a43	56								56	56								56	56	56
113	a15	512											512	312		312	312		312	312	312
114	a54	64														64	64		64	64	64
115	a56	256											256	56							56
116	a46	128					128	0								0	0				0
117	a67	200					200	72					200	0		0	0				0
118			мин.	128		мин.	128		мин.	0		мин.	200		мин.	0		мин.	0		456
119				p1			p2			p3			p4			p5			p6		пропускная способность
120																					

Вначале вводятся значения пропускной способности по каждому участку пути. Далее, с помощью функции «МИН» находим минимальную длину пути C_{ij}, представляющую собой значение p в нижней строке таблицы. В случае, если дуги на разных путях совпадают, то вводится измененное на предыдущем пути значение C_{ij}, а не начальное значение. По конечным значениям C_{ij} получаем резерв пропускной способности, а суммой всех p_i является пропускная способность всей СПД (конечное значение в правом столбце таблицы). Видно, что каналы связи a12, a23, a43, a15, a54 исследованной СПД имеют резервы пропускной способности, а каналы a37, a24, a46, a67 работают с полной нагрузкой.

Реализация разработанного алгоритма дает точное представление о пропускной способности СПД и требует минимального времени на ее анализ.

Список литературы

1. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике. М.: МГТУ им.Баумана, 2003.
2. Павловский Ю.Н. Имитационное моделирование (1-е изд.). Учеб. пособие. М.: Академия, 2007.
3. Брандт В. Анализ данных. Мир, 2003.
4. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. М.: ВШ, 1985.
5. Денисов А.А. и др. Теории больших систем управления. Ленинград: Энергоиздат, 1992.

ОПТИМИЗАЦИЯ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ПОТОКАМИ СЕТЕВОГО ТРАФИКА В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Н.В. Болдырихин, И.П. Рыбалко

Предлагается алгоритм поиска наилучших стратегий [1] наблюдения с точки зрения стохастического подхода к моделям появления наблюдаемых процессов зоне ответственности информационной системы (ИС), учитывающего множественность и случайный характер их появления [2].

1. Постановка задачи

В качестве математической модели наблюдаемых процессов рассмотрим совокупность стохастических дифференциальных уравнений

$$\frac{dx_i}{dt} = A_i x_i + F_i o_i,\ i = 1,2,\ldots,\quad x_i(\tau_i) = x_{i0}, \quad (1)$$

где $x_i = x_i(t) \in R^{n_i}$; $A_i = A_i(t) \in R^{n_i \times n_i}$, $F_i = F_i(t) \in R^{n_i \times m_i}$ – известные матричные функции с измеримыми, ограниченными элементами; $o_i = o_i(t) \in R^{m_i}$ – i – й формирующий шум;

$$M[o_i(t)] = 0;$$

$$M[o_i(t) o_i^{\,T}(t-\varsigma)] = Q_{i\xi}\delta(\varsigma);$$

$Q_{i\xi} \in R^{m_i \times m_i}$ - диагональная матрица; $x_{i0} \in N\{m_{i0}, \overline{K}_{i0}\}$ - гауссовский вектор; τ_i – случайный момент появления i – го процесса.

События, связанные с появлением процессов из совокупности (1) образуют случайный поток или целочисленный дискретный случайный процесс.

Представим уравнение наблюдения в виде

$$\upsilon = \sum_{i=1}^{I(t_к)} f_i \gamma_i H_i x_i + n, \quad t \in [0, t_к], \quad (2)$$

где $\upsilon = \upsilon(t) \in R^r$;

$$f_i = f_i(\tau_i, t) = \begin{cases} 1, & \tau_i \le t \le t_к, \\ 0, & t < \tau_i,\ t > t_к; \end{cases} \quad (3)$$

$\gamma_i = \gamma_i(t)$ – i – я управляющая функция; $H_i = H_i(t) \in R^{r \times n_i}$ – матричная функция, определяющая состав измеряемых параметров i – го процесса и принадлежащая некоторому множеству $\overline{H}_i$; $n = n(t) \in R^r$ – шум наблюдения; $M[n(t)] = 0$;

$M[n(t) n^T(t-\varsigma)] = Q_\eta \delta(\varsigma)$; $Q_n \in R^{r \times r}$ – диагональная матрица; $I(t_к)$ – количество процессов из совокупности (1), взятых на сопровождение в течение интервала наблюдения $[0, t_к]$.

Определим класс управляющих функций как функций бинарно-финитных, удовлетворяющих ограничению

$$\gamma_i(t) \in \Gamma = \{0,1\},\ \sum_{i=1}^{I(t_к)} \gamma_i(t) \in \Gamma,\ \int_0^{t_к} \sum_{i=1}^{I(t_к)} \gamma_i(t) dt = t_\Sigma < t_к \quad (4)$$

Априорным моделям (1) и (2) однозначно соответствует алгоритм линейной фильтрации, включающий уравнения эволюции ковариационных матриц ошибок оценивания

$$\frac{dK_i}{dt} = A_i K_i + K_i A_i^T + C_i - \gamma_i f_i K_i B_i K_i,$$
$$i = \overline{1, I(t_к)},\ t \in [\tau_i, t_к], \quad (5)$$
$$K_i(\tau_i) = K_{i0},$$

где

$$C_i = F_i Q_{i\xi} F_i^T;\ B_i = H_i^T Q_n^{-1} H_i,$$

α - неопределенный множитель Лагранжа, обусловленный ограничением (4).

Определим критерий качества для задачи выбора оптимальной стратегии наблюдения в виде

$$\hat{J} = M \sum_{i=1}^{I(t_к)} \omega^T K_i(\tau_i, t_к) \quad (6)$$

где П план наблюдений.

$\omega_i \in R^{n_i}$ – известный вектор; $K_i(\tau_i, t_к)$ – результат решения уравнения (5)

Структура (6) соответствует структуре критерия L-оптимальности.

Поставим задачу определить на $[0, t_к]$ оптимальную, в смысле (6), стратегию наблюдения за случайным потоком процессов (1).

Перейдем к проекции гамильтоновой системы, соответствующей (5). Такая проекция имеет вид

$$\frac{dq_i}{dt} = -A_i^T q_i + \gamma_i f_i B_i p_i,$$
$$\frac{dp_i}{dt} = C_i q_i + A_i p_i, \qquad i = \overline{1, I(t_к)},\ t \in [\tau_i, t_к], \quad (7)$$

где $p_i = p_i(t) \in R^{n_i}$, $q_i = q_i(t) \in R^{n_i}$.

Формула (7) представляет собой ДТКЗ с краевыми условиями

$$K_{i0} q_{i0} = p_{i0}, \quad i = \overline{1, I(t_к)}, \quad (8)$$

где $q_{i0} = q_i(\tau_i)$, $p_{i0} = p_i(\tau_i)$, $\tau_i \in [0, t_к]$;

$$q_i(t_к) = \omega_i \quad (9)$$

Представим критерий (6) в терминах (7)

$$\hat{J} = M[\sum_{i=1}^{I(t_к)} \omega_i^T p_i(t_к)] \to \min_{П}. \quad (10)$$

2. Решение задачи

Случайный поток, связанный с появлением процессов (1), можно интерпретировать как целочисленный неубывающий дискрет-

ный случайный процесс. В качестве модели такого процесса может использоваться, например, пуассоновский поток. Его задание предполагает определение плотностей вероятностей моментов изменения состояний процесса $W_i(\tau)$ и, как следствие, вероятностей событий, состоящих в том, что указанные изменения произойдут внутри интервала наблюдения.

Рассмотрим последовательность формирования закона управления наблюдениями. Задача управления, условия которой формализованы в виде (7),(8), (9), (10), может быть решена с использованием принципа максимума.

Гамильтониан для (7) имеет вид

$$\mathsf{H} = -\alpha \sum_{i=1}^{I(t_к)} \gamma_i + \sum_{i=1}^{I(t_к)} \left\{ \varphi_{iq}{}^T \left[-A_i^T q_i + \gamma_i f_i B_i p_i \right] + \varphi_{ip}{}^T \left[C_i q_i + A_i p_i \right] \right\}, \qquad (11)$$

где α – множитель Лагранжа, связанный с ограничением (4) ($\alpha \neq 0$); $\varphi_{iq}, \varphi_{ip} \in R^{n_i}$ – сопряжённые переменные.

В силу стохастического характера задачи (7), (8), (9) оптимальное управление определяется из условия максимума по П математического ожидания гамильтониана(11).

Решающее правило для определения оптимальной стратегии наблюдений представлено формулой (12)

$$\gamma_i{}^{\text{оп}}(t) = \begin{cases} 1, & T_i^{\text{оп}} \geq \alpha, \quad T_i^{\text{оп}} \geq T_s^{\text{оп}}, \quad (s = \overline{1, I(t_к)},\ s \neq i), \\ 0, & T_i^{\text{оп}} < \alpha, \quad T_i^{\text{оп}} < T_s^{\text{оп}}, \end{cases} \qquad (12)$$

где $T_i^{\text{оп}} - i$-я программная функция или функция переключения

$$T_i^{\text{оп}}(t) = M[\, f_i(\tau_i, t)\, p_i^T(\tau_i, t) B_i^{\text{оп}}\, p_i(\tau_i, t)] = \\ = \psi_i \int_0^{t_к} f_i(\tau, t)\, p_i^T(\tau, t) B_i^{\text{оп}}\, p_i(\tau, t)\, \tilde{W}_i(\tau) d\tau, \qquad (13)$$

$$B_i^{\text{оп}} = \left(H_i^{\text{оп}}\right)^T Q_\eta^{-1} H_i^{\text{оп}},$$

$$\psi_i = \int_0^{t_к} W_i(\tau) d\tau,\ \tilde{W}_i(\tau) = W_i(\tau)/\psi_i,$$

$$H_i^{\text{оп}}(t) = \arg \max_{H_i \in H_i}$$

$$\psi_i \int_0^{t_к} f_i(\tau, t)\, p_i^T(\tau, t) B_i\, p_i(\tau, t)\, \tilde{W}_i(\tau) d\tau, \qquad (14)$$

$H_i^{\text{оп}}$ –характеризует оптимальный состав измеряемых параметров и находится из условия(14).

Обратим внимание на то, что математическое ожидание в (13) и (14) определяется для подпространства $[0, t_к]$ пространства $[0, \infty]$ возможных значений величины τ_i.

Количество программных функций на интервале наблюдения случайно и может быть неограниченным. Однако с учетом свойства упорядоченности потока и исходя из условия уменьшения вероятности появления процессов на интервале наблюдения с ростом значения индекса i , оказывается, что, начиная с некоторого значения i программные функции становятся достаточно малыми и перестают влиять на процесс формирования плана наблюдений. В результате процедура поиска закона управления наблюдениями ограничивается конечным числом процессов их количество определяется эмпирически в ходе решения задачи.

Список литературы

1. Малышев В.В., Красильщиков М.Н., Карлов В.И. Оптимизация наблюдения и управления летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1989.

2. Болдырихин Н.В., Хуторцев В.В. Управление наблюдениями за потоками случайных процессов // Автоматика и телемеханика. 2006. № 12. С. 43-55.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОДСИСТЕМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ АППАРАТУРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КВАНТОВЫХ КАНАЛОВ

Я.С. Розова, Д.М. Голубчиков

Наиболее перспективным решением для обеспечения защищённой передачи информации через открытые каналы связи, является использование принципов квантовой криптографии. На сегодняшний день коммерчески реализованными системами квантового распределения ключей являются

QPN 5505 (MagiQ Technologies) [1] и ID 3100 Clavis (ID Quantique) [2].

Конструкция указанных систем включает в себя подсистемы формирования бита ключа и синхронизации. Предметом исследования являются подсистемы синхронизации квантово-криптографического оборудования. Целью работы является выявление факторов, влияющих на работу подсистем синхронизации и расчёт граничных условий при которых произойдет сбой в работе квантовокриптографического оборудования.

Основной функцией подсистемы синхронизации является обеспечение согласования работы пространственно разделёных станций системы и своевременное формирование управляющих импульсов для электрооптических компонентов. В исследуемых системах синхронизация осуществляется схожим методом, но имеется ряд особенностей.

Тактовый генератор приёмопередающей станции системы QPN 5505, формирует импульсы с периодом следования 1646 нс. Исходя из момента формирования этих импульсов, непрерывно вырабатываются лазерные импульсы с частотой следования равной частоте тактового сигнала, но задержанные на QlsrDelay пс (параметр может быть изменен программно, при настройке системы) (Рисунок 1).

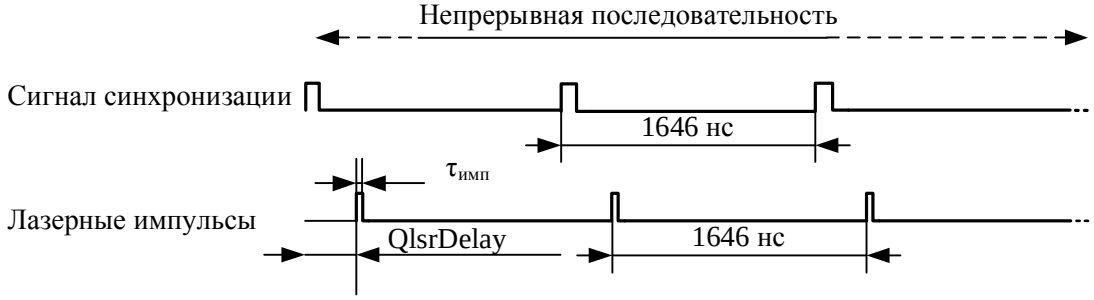


Рис. 1. Процесс излучения импульсов в системе QPN 5505

В системе ID 3100 Clavis, генератор станции Боб формирует тактовые импульсы с периодом следования 100 нс. Микропроцессор на основе этих импульсов вырабатывает сигналы управляющие лазером. Излучение лазерных импульсов осуществляется покадрово. Период следования импульсов в кадре задан равным 200 нс (Рисунок 2).

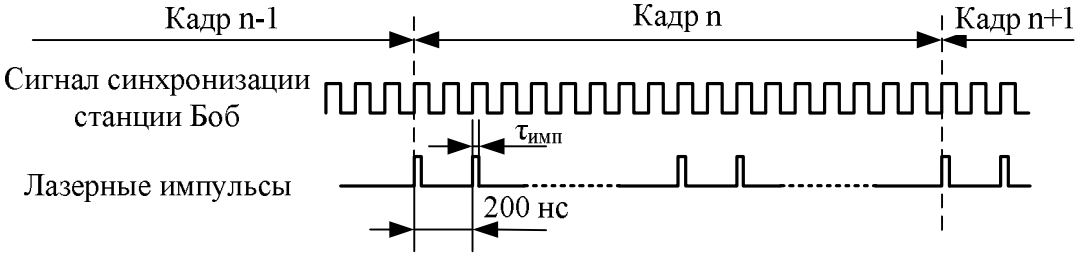


Рис. 2. Процесс излучения импульсов системы ID 3100 Clavis

Для обеспечения работы системы QPN 5505, необходимо наличие двух отдельных каналов для передачи информационного сигнала и сигнала синхронизации. Функционирование системы ID 3100 Clavis не требует дополнительной ВОЛС для распространения сигналов синхронизации.

После прихода лазерных импульсов в кодирующую станцию, необходимо обеспечить согласованную работу обеих станций. При этом в системе QPN 5505, в качестве тактового импульса используется сигнал, пришедший от приемо-передающей станции по каналу синхронизации (Рисунок 3(а)).

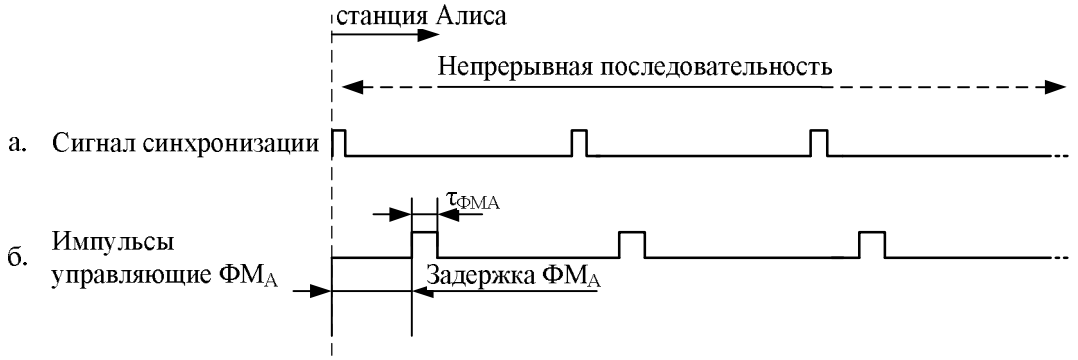


Рис. 3. Процесс синхронизации в кодирующей станции системы QPN 5505

При работе системы ID 3100 Clavis, согласованная работа оборудования обеспечивается посредствам подстройки тактового генератора кодирующей станции в соответствие с моментом прихода лазерных импульсов (Рисунок 4(а)). Для этого, большая часть мощности лазерного сигнала ответвляется на фотодетектор подсистемы синхронизации кодирующей станции. На выходе фотодетектора установлены два компаратора для сравнения уровня принимаемых оптических импульсов с эталонными уровнями. На выходе первого компаратора осуществляется выработка сигнала для подстройки тактового генератора (Рисунок 4(б)), на выходе второго – сигнала атаки «мощным импульсом».

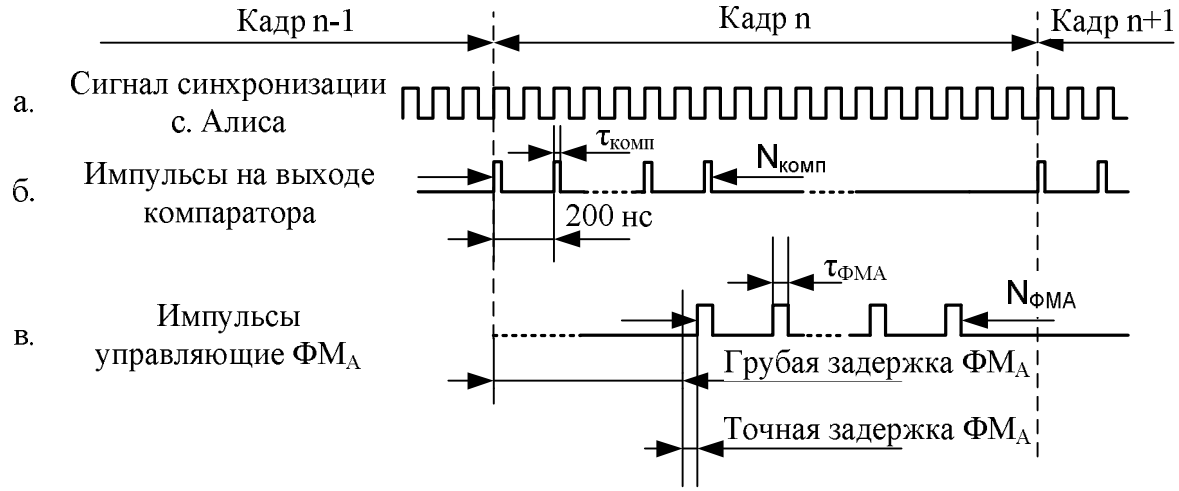


Рис. 4. Процесс синхронизации в кодирующей станции системы ID 3100 Clavis

Задержка срабатывания фазового модулятора кодирующей станции системы QPN 5505, устанавливается относительно момента прихода в неё сигнала синхронизации, в системе ID 3100 Clavis – относительно момента установления синхронизации.

Для осуществления процесса декодирования и регистрации импульсов в приёмно-передающей станции системы QPN 5505, задержки в установке импульсов, управляющих фазовым модулятором (Рисунок 5(б)) и импульсов стробирования однофотонных фотодетекторов (Рисунок 5(в, г)) задаются исходя из времени прихода сигнала синхронизации в станцию.

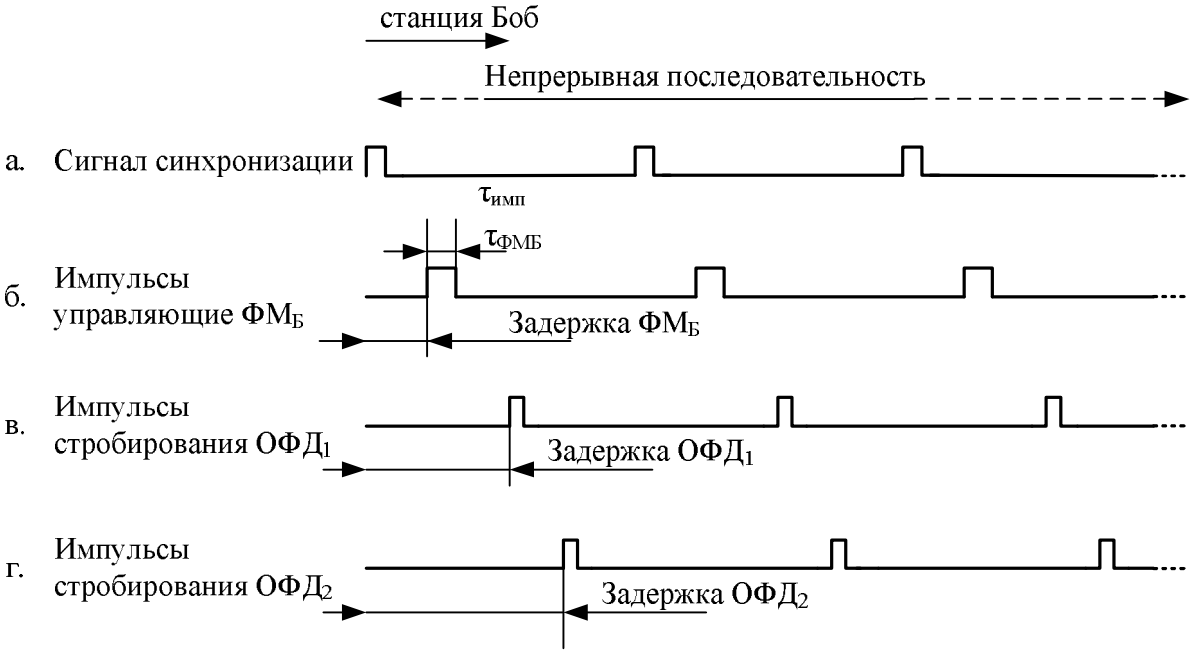


Рис. 5. Процесс синхронизации в приемном модуле системы QPN 5505

Момент активации модулятора приёмопередающей станции системы ID 3100 Clavis, выбирается исходя из момента детектирования излучения первым однофотонным детектором (Рисунок 6(б)). Момент подачи импульсов стробирования задаётся задержкой переменной величины и определяется двукратным временем распространения сигнала в системе (Рисунок 6(в)).

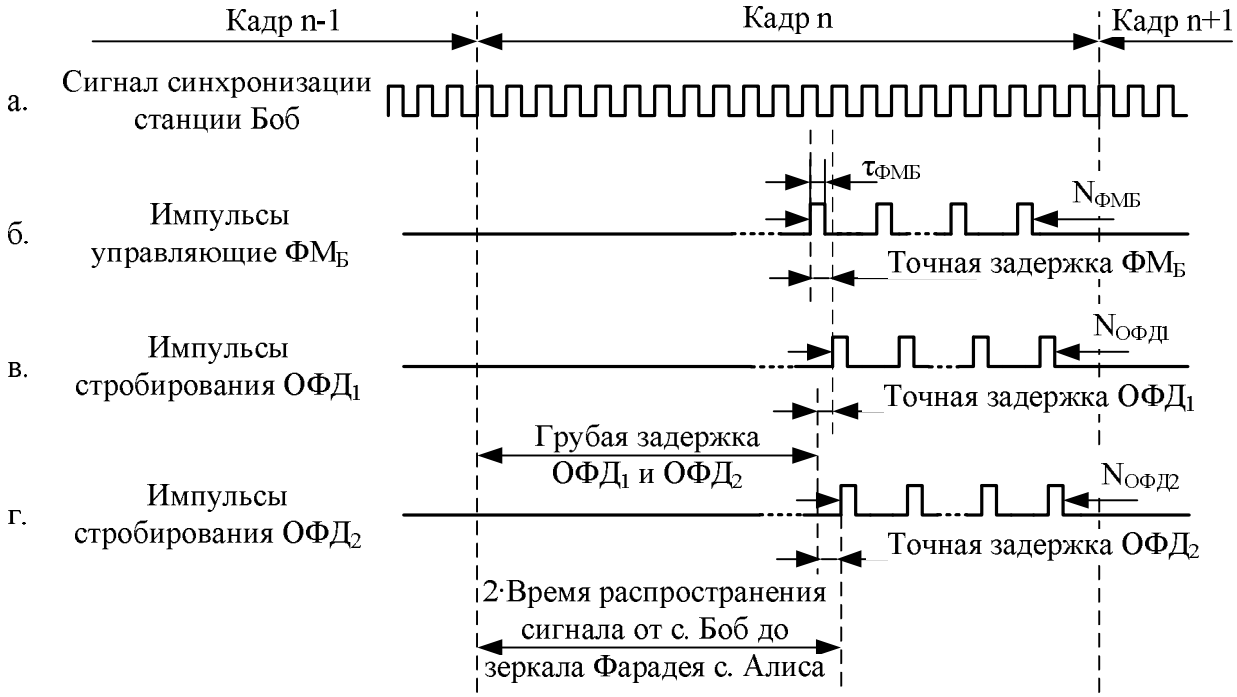


Рис. 6. Процесс синхронизации в приемном модуле системы QPN 5505

Для обеих систем эффективность регистрации лазерных импульсов максимальна при совпадении времени прихода слабых лазерных импульсов и импульсов стробирования детекторов. При временном сдвиге, определяющемся по формуле (1), происходит сбой в работе систем.

$$\Delta t = \frac{\tau_{stb}}{2} + \frac{\tau_{lsr}}{2}, \qquad (1)$$

где τ_{stb} – длительность стробирующего импульса детектора, τ_{lsr} – длительность лазерного импульса.

Временной сдвиг (1), может произойти в результате:

1. Нестабильности работы тактового генератора приёмо-передающей станции;

2. Изменения температуры волоконно-оптической линии связи в течение времени функционирования;

3. Изменения температуры длинной линии задержки в кодирующей станции в течение времени функционирования.

Нестабильность работы тактового генератора приёмо-передающей станции, которая приведет к сбою в работе квантово-криптографического оборудования, может быть оценена по формуле

$$\Delta = \frac{\Delta t}{\left(N_{Sync_BAB}\left(2 \cdot L_{vols}\right) + N_{Sync_frame}\left(L_{lz_A}\right)\right) \cdot \tau_{Sync_B}} \quad (2)$$

где $N_{Sync_BAB}\left(2 \cdot L\right)$ – число импульсов синхронизации выработанных генератором приёмо-передающей станции за время двукратного прохождения ВОЛС лазерным импульсом, L_{vols} – длина канала связи, $N_{Sync_frame}\left(L_{lz_A}\right)$ – число импульсов синхронизации, выработанных для излучения кадра лазерных импульсов, L_{lz_A} – длина линии задержки кодирующей станции, τ_{Sync_B} – период следования импульсов синхронизации приёмо-передающей станции. Для применения формулы к расчетам требуемой нестабильности тактового генератора, параметр $N_{Sync_frame}\left(L_{lz_A}\right)$ необходимо принять равным нулю.

При задании типовых значений параметров систем, требуемая нестабильность в обоих случаях составляет порядка 10^{-6}.

Для установления граничных условий в режиме изменения температуры окружающей среды используется выражение

$$\Delta temp = \frac{\Delta t \cdot c}{-0{,}068 \cdot 10^{-5} \cdot n \cdot 2 \cdot L} + \frac{\Delta t \cdot c}{0{,}4 \cdot 10^{-6} \cdot n \cdot 2 \cdot L} \quad (3)$$

где L – длина волокна, n – коэффициент преломления волокна, c – скорость света в вакууме. Первая компонента выражения (3) характеризуется изменением времени прохождения волокна в результате изменения показателя преломления, вторая – в результате изменения длины волокна.

При задании типовых параметров систем, максимальное изменение температуры ВОЛС составляет 7^0C для оборудования ID 3100 Clavis и 13^0C для QPN 5505 при длине канала связи 80 км, при длине 100 км - 6^0C и 10^0C. Исходя из (3), при увеличении дальности распространения необходим более жесткий контроль температурных флуктуаций. Максимальное колебание температуры кодирующей станции системы ID 3100 Clavis составляет 24^0C. Влияние изменения температуры кодирующей станции системы QPN 5505 незначительно, вследствие отсутствия длинной линии задержки.

Таким образом, в результате проведенной работы выявлены особенности работы подсистем синхронизации квантовых каналов. В процессе исследования установлено, что момент прихода импульсов синхронизации, относительно которых задаются все задержки в системе квантового распределения ключей, может изменяться под действием как внутренних, так и внешних факторов. Медленные изменения временных параметров, приведут к колебаниям скоростных показателей систем, а при быстром характере описанных изменений произойдет сбой в работе систем формирования квантовых ключей.

Список литературы

1 Quantum key distribution system MagiQ QPN 5505, MagiQ Technologies, 2004, p. 1 – 50.

2 ID 3100 Clavis – user guide [Text] // Id Quantique, version 1.1. – 2008. – P. 143.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ ГОЛОСОВАНИЯ В РОССИИ

А. А. Манин, В. А. Бабаджан

Через год или два это станет использование интернет-технологий для проведения выборов станет возможным. Все действия (а именно: пришел, поставил галочку, кинул в урну, ушел) можно будет производить с помощью всемирной сети Интернет и персонального компьютера.

ОСИГ - Общероссийской системы интернет-голосования – это новый проект, который кропотливо создается за стенами Центризбиркома. Как следует из вышеперечисленного, благодаря ОСИГ любой житель нашей страны сможет проголосовать на выборах за понравившегося ему кандидата через Интернет.

Отдать свой голос можно будет не только на президентских выборах, но и на думских. Гражданин России, имеющий доступ в сеть, заходит на сайт, вводит свои личные данные – логин и пароль – и ставит галочку за нужного кандидата.

Но, чтобы получить доступ к электронному голосованию, нужно обратиться в избирательный комитет по месту жительства и зарегистрироваться. Только после этого выдаются персональный логин и пароль для входа в систему.

Эти данные будут действительны три года, в целях безопасности. Регистрацию можно будет провести за 30 дней до выборов. Если после входа и самого процесса голосования решение изменилось, будет 15 минут, чтобы изменить его в нужном направлении.

Если же по каким-то необъяснимым причинам изменить выбор невозможно, то он блокируется и запоминается таковым, после чего сохраняется на сервере. Таким образом, благодаря Интернету человек сможет проголосовать за своего кандидата два раза – на типичных для нас выборах и досрочно по сети.

Подсчет голосов, прибывших со всей страны по сети интернет, будет подсчитываться совместно с «человеческой» комиссией Центризбиркома, в один временной промежуток. Пока сотрудники подсчитывают голоса вручную, на специальном сервере тоже будет проходить анализ и последующий подсчет голосов.

Точная дата внедрения проекта, пока далека от своего точного значения. Но, по словам председателя Центральной избирательной комиссии Российской Федерации Владимира Чурова, ориентировочно это должно произойти к следующим думским выборам.

Рассмотрим технологи интернет-выборов, использующиеся в Европе и США.

Процедура интернет-выборов состоит из шести этапов:

1. Избиратель регистрируется на своем избирательном участке и получает ключ электронной цифровой подписи.

2. В день голосования с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет, избиратель при помощи открытого ключа получает доступ к странице со своими персональными данными и виртуальному бюллетеню (списку кандидатов или партий) на специальном веб-сайте.

3. Избиратель выбирает одного из кандидатов или партийный список.

4. Система запрашивает подтверждение выбора, указывая номер, фамилию и имя кандидата или политическую партию, отмеченные избирателем.

5. Избиратель подтверждает свой выбор при помощи закрытого ключа электронной цифровой подписи.

6. Система выдает сообщение об окончании голосования.

В то же время у существующей на сегодняшний день технологии интернет-выборов есть и очевидные слабые места, связанные с невозможностью полного соблюдения основных принципов избирательного права – тайны голосования, гласности и достоверности результатов.

Проведение интернет-выборов тесно связано с применением электронно-цифровых подписей. Соблюсти тайну голосования при существующих технологиях возможно лишь в случае постоянного и повсеместного применения электронно-цифровых подписей в повседневной жизни.

Например, в Эстонии онлайновая система для голосования работает при помощи элек-

тронных идентификационных карт, которые с 2002 года обязательны для всех граждан старше 15 лет. Выборы парламента Эстонии в марте 2007 года в настоящее время являются наиболее значительным прецедентом применения технологии интернет-голосования. Возможностью проголосовать с помощью Интернета воспользовались 30275 эстонцев, что составило более 3% всех избирателей.

Значительные опасения вызывает и тот факт, что любая Интернет-система заведомо является объектом электронных атак, которые могут осуществляться из любой точки планеты. Так, при проведении федеральных выборов 2003-2004 годов на Интернет-портал Государственной автоматизированной системы «Выборы» было совершено 1800 электронных атак, в том числе 20% – из-за рубежа.

Фактическую незащищенность организаторов интернет-выборов от атак хакеров убедительно подтверждает и опубликованный 21 января 2004 года экспертный анализ системы для электронного голосования SERVE (Secure Electronic Registration and Voting Experiment), созданной по заказу Министерства обороны США.

В отчете комиссии, размещенном на ее сайте, был сделан вывод, что и новая система SERVE, и вообще голосование через интернет "предоставляют злоумышленникам чересчур много возможностей вмешиваться в процесс честного голосования, причем такими способами, которые потенциально невозможно выявить… Подобные манипуляции способны изменить результаты выборов, особенно в условиях острой конкуренции и примерно равных шансов кандидатов на победу".

В декабре 2008 года Национальный институт стандартов и технологий (НИСТ) США опубликовал обстоятельный отчет о проблемах дистанционного электронного голосования, констатирующий, что применяемые на сегодняшний день технологии не способны обеспечить надлежащие безопасность и целостность выборов, через интернет и телефонные сети.

Все суверенные государства, спору нет, вольны иметь собственное мнение относительно того, как им лучше и удобнее устраивать выборы. Однако компьютерные технологии, на основе которых приходится создавать национальные системы электронного голосования, одинаковы для всех.

Итак, согласно новому закону небольшой, но весьма компьютеризированной Эстонии, начиная с 2011 года, избиратели получат возможность голосовать на парламентских выборах через собственные мобильные телефоны. Судя по всему, ничего подобного пока нет ни в одной другой стране мира, однако нельзя сказать, что для самих эстонцев эта новость стала неожиданной. К примеру, система электронного голосования через Интернет внедряется здесь с 2002 года, то есть практически одновременно с общенациональным вводом идентификационной смарт-карты (ID-kart), играющей роль обязательного электронного паспорта для всех граждан старше пятнадцати лет.

В 2005 году онлайновая система голосования впервые была испытана в реальных условиях - на выборах в муниципальные органы власти. А еще через два года Эстония первой в мире дала гражданам возможность голосовать в онлайн и на парламентских выборах. Этой возможностью - виртуально опустить свой бюллетень через Сеть - из 940 тысяч зарегистрированных избирателей тогда воспользовались тридцать с небольшим тысяч.

Принципиально важным условием для участия в "выборах по-новому" было наличие подключенного к Интернету компьютера, имеющего считыватель смарт-карт. Вводимая же ныне система "мобильного голосования", по свидетельству властей, уже проходит рабочее тестирование.

Избирателям, желающим к ней присоединиться, понадобится получить дополнительный бесплатный чип авторизации, встраиваемый в сотовый телефон (Технические подробности этой модификации пока официально не раскрывались, но стало известно о неких манипуляциях с SIM-картой). Эти чипы будет выдавать тот же национальный сертификационный центр (SK), что выпускает персональные ID-карты для всех граждан Эстонии. По словам Рауля Каидро (Raul Kaidro), официального представителя SK, чип будет удостоверять личность избирателей, и санкционировать их участие в работе общенациональной системы электронного голосования.

Объявляя о своих новаторских инициативах, власти Эстонии считают нужным подчеркнуть, что электронное дистанционное голосование призвано дополнить, а отнюдь не заменить традиционную процедуру подачи голосов. Главная идея этой системы - предоставить избирателям возможность голосовать в том месте, где им удобнее, без необходимости являться на избирательный участок.

В различных развивающихся странах технология интернет голосования, выражается по разному, но я считаю, что эта технология придет к логическому обобщению. В заключении стоит сказать, что технология интернет голосования, на мой взгляд, имеет будущее, только в высоко защищенной системе, которая будет зависеть от интернета пассивно.

Список литературы

1. http://www.rian.ru/politics/20090227/163374939.html
2. http://0t4.ru/index/0-322

ТРАНКИНГОВЫЕ ПАКЕТНЫЕ РАДИОСЕТИ В ЗОНАХ ЧС

А.С. Мелешин, М.В. Хуторцева

Настоящее время характеризуется опасностью возникновения чрезвычайных ситуаций, в том числе и крупномасштабных, вследствие природных явлений или техногенных процессов. При этом такая опасность может возникать и из-за крупномасштабных террористических актов.

В этих условиях обычно нарушается система управления и жизнеобеспечения зоны ЧС по причине разрушения инфотелекоммуникационной структуры. Планами управления в зоне ЧС предусматривается развёртывание мобильных радиосетей для обеспечения инфотелекоммуникационных услуг. Для успешного функционирования они должны обладать высокой связностью. Однако, в условиях ЧС необходимы определённые технические и организационные мероприятия для обеспечения беспрерывной связи в любых условиях, в том числе и в случае незапланированного выбывания отдельных станций сети или их элементов.

Для этого необходим правильный выбор технологии организации связи и стандартов для организации протоколов.

Общественная и государственная потребность обуславливает необходимость функционирования организаций или подразделений организаций, предоставляющих инфотелекоммуникационные услуги, в зонах чрезвычайных ситуаций. К таковым относятся зоны военных действий, а также аварий и катастроф природного и техногенного характера. В таких условиях высока вероятность выбывания узлов сети, что приводит к потере каналов ведомственного, технологического назначения. Поэтому возникают задачи создания или восстановления в этих зонах в короткие сроки сети связи.

К развёртываемой в таких условиях инфотелекоммуникационной сети предъявляются следующие требования:

1. Высокая связность;
2. Реконфигурируемость;
3. Мобильность;
4. Быстрота проектирования и реализации или восстановления;
5. Отказ от дорогостоящей прокладки или аренды оптоволоконного или медного кабеля.

Эти задачи можно решить на основе пакетной радиосети. Анализ показывает, что в настоящее время существуют сотовые, транкинговые, спутниковые радиосети. Наиболее выгодным по тактико-экономическим показателям в условиях чрезвычайной ситуации являются транкинговые радиосети. В качестве узлов сети в этом случае выступают базовые станции, включающие в свой состав: сетевое оборудование (коммутаторы, модемы, маршрутизаторы), электронное радиооборудование и антенную систему, состоящую из двух антенн:

1. для связи с мобильными станциями (МС);

2. антенной системой для связи с другими базовыми станциями (БС).

Транкинговые системы занимают особое место в семействе систем подвижной радиосвязи. Они являются профессиональными системами подвижной связи, предназначены для корпоративных групп абонентов (МЧС, ФСБ, МВД и.т.д.) и характеризуются свободным и равным доступом абонентских станций (мобильных и стационарных) к общему частотному диапазону, что позволяет абонентам работать на любом переговорном канале сети. Первоначально они разрабатывались для применения в масштабе предприятия с ограниченным спектром возможностей, но сегодня превратились в универсальные системы, предоставляющие большой выбор телекоммуникационных услуг. Главным достоинством транкинговых систем является то, что их протоколы радио интерфейса и сетевая архитектура ориентированы в первую очередь на поддержание оперативной связи в "замкнутой" группе абонентов. Кроме того, транкинговые системы обеспечивают возможность интеграции разных служб (видов услуг) в рамках одной сети с минимальными (по сравнению с другими радиосистемами) материальными затратами.

Возможности стандарта TETRA:

Радиоинтерфейс стандарта TETRA предполагает работу в стандартной сетке частот с шагом 25 кГц и минимальным дуплексным разносом частот 10 МГц. В стандарте TETRA используются диапазоны частот от 150 до 900 МГц. В России и других европейских странах за военными службами и службами безопасности закреплены диапазоны частот 380-385/390-395 МГц, а за коммерческими организациями - 410-430/450-470 МГц. В США и странах Азии (в частности в Китае) применяется диапазон частот 806-870 МГц.

В стандарте TETRA используется метод уплотнения каналов на основе TDMA (многостанционного доступа с временным разделением каналов). На одной несущей частоте в полосе 25 кГц организуется 4 независимых канала. В радиоканале используется относительная фазовая модуляция типа pi /4-DQPSK. Скорость модуляции составляет 36 кбит/с. Пропускная способность одного канала составляет 7,2 кбит/с. Стандарт позволяет задействовать для передачи данных до 4-х каналов при этом скорость составит 28,8 кбит/с. Один из четырех каналов используется в качестве канала управления, оставшиеся три для передачи трафика. Операции по сжатию/восстановлению речи и помехозащищенному кодированию выполняет кодек ACELP (кодирование с линейным предсказанием на основе алгебраического кода).

В стандарте TETRA возможны два режима работы абонентского оборудования:

- Режим транкинговой радиосвязи (TMO). Режим TMO возможен, когда абонент находится в зоне действия базовой станции. Режим TMO может предоставлять абоненту все возможности TETRA и решать следующие задачи: одновременной передачи голоса и данных (Voice+Data), а также пакетной передачи данных (PDO).

- Режим прямой передачи (DMO). Режим DMO предназначен для группового взаимодействия между абонентами за пределами зоны действия базовых станций TETRA. Связь между абонентами осуществляется в полудуплексном режиме, но при этом сохраняется возможность осуществлять индивидуальный или групповой вызов.

В стандарте TETRA также широко реализуется набор различных типов вызовов и услуг, таких как:

- индивидуальные вызовы (дуплексные и полудуплексные);
- групповые вызовы с возможностью позднего подключения;
- возможность экстренного вызова;
- выход в телефонную сеть общего пользования (ТфОП);
- возможность переадресации вызовов;
- выбор категорий приоритета;
- диспетчерские вызовы;
- обмен статусными и короткими сообщениями (SDS);
- передача данных;
- быстрое установление соединения (0,2-0,3 с);
- очередность вызовов;
- встроенное шифрование;
- ограничение времени сеанса связи;

- идентификация вызывающего абонента;
- автоматический роуминг;
- прямая связь между радиостанциями без центра коммутации;
- возможность использовать радиостанции как промежуточный ретранслятор.

Транкинговая сеть принципиально отличается от сотовой, прежде всего по времени установления соединения менее 0,5 секунд против 10-30 секунд в сотовой. Кроме того, присущий данным сетям групповой режим работы и высокая защищенность связи также отличают их от систем сотовой связи.

Еще одно важное свойство TETRA-системы возможность работы пользователей вне зоны действия базовых станций и других элементов инфраструктуры, то есть в режиме прямой связи (DMO), что особенно актуально для служб общественной безопасности, а также при работе в кризисных и чрезвычайных ситуациях. Режим DMO предусматривает работу станции в режиме "двойного наблюдения" (Dual Watch), когда она одновременно готова принять вызов как по транкинговому каналу, так и по каналу DMO.

TETRA, как истинно современный цифровой стандарт, наряду с передачей речи обеспечивает также и передачу данных в следующих режимах: коротких сообщений (SDS), коммутации каналов и коммутации пакетов. А значит, позволяет организовать доступ к сети Интернет по протоколу IP с использованием всего богатства сервисов TCP/IP и таких приложений как электронная почта, браузинг, передача файлов, WAP, телеметрия, мониторинг мобильных объектов, передача видео изображений.

Рынок решений для сетей TETRA развивается быстрыми темпами. По последним данным ассоциации TETRA MoU, обнародованным на прошедшем недавно в Мадриде Всемирном TETRA-конгрессе, в 94 странах мира заключены 1422 крупных контракта на поставку инфраструктурного оборудования и терминалов TETRA. По сравнению с октябрем 2005 г., когда насчитывалось 788 контрактов в 77 странах, число контрактов увеличилось примерно на 80%, а число стран, в которые поставляется оборудование TETRA, — на 22%. Как и в прошлые годы, в мире основными пользователями систем TETRA являются службы общественной безопасности и транспортные предприятия, на долю которых приходятся 48 и 21% заключенных контрактов соответственно. Однако самыми быстро растущими секторами рынка этих систем аналитики TETRA MoU называют коммерческие и промышленные предприятия, а также нефтегазовые фирмы.

Компания Motorola, предлагающая решения для сетей TETRA любого масштаба, на Всемирном TETRA-конгрессе представила свои новые продукты и анонсировала недавно заключенные TETRA-контракты.

На смену хорошо известной системы Motorola Compact TETRA, которая снимается с производства, пришли сетевые решения на базе основанных на IP-протоколе коммутаторов Motorola Dimetra IP Compact. Под этим брендом компания предлагает как совсем небольшой блок, предназначенный только для передачи голоса, так и более крупный (высотой около 1,3 м) многофункциональный центр коммутации, функциональные возможности которого расширяются путем подключения дополнительных модулей. Так, к базовым функциям голосовой связи можно добавить функции пересылки коротких сообщений (SDS), пакетной передачи данных, записи переговоров и обеспечения информационной безопасности (шифрование радиоинтерфейса и сквозное шифрование). Имеется также модуль шлюза для подключения коммутатора к ТфОП. Передача данных осуществляется в одном или нескольких (до четырех) тайм-слотах с максимальной скоростью до 28,8 Кбит/с.

Коммутаторы Dimetra IP Compact, работающие с диспетчерскими консолями MCC7500, а также с базовыми станциями MTS2 и MTS4 (на две и четыре несущих соответственно) компании Motorola, предназначены для организации небольших и средних сетей TETRA. В сети можно задействовать до 20 базовых станций с 65 несущими. Поскольку новые коммутаторы представляют собой относительно небольшие и нетяжелые устройства, они подходят для быстрого развертывания инфраструктур TETRA в зонах чрезвычайных ситуаций. В Dimetra IP Compact применяются те же программные и архитектурные решения, что и в крупномасштабных TETRA-системах Dimetra IP.

Еще одной новинкой от компании Motorola является взрывобезопасный TETRA-терминал MTP850 Ex, соответствующий директиве ATEX. Такие радиостанции предназначены для использования в производственных средах, где есть горючий материал в виде газа или взвешенной пыли и где малейшая искра может вызвать взрыв. При проектировании взрывобезопасных терминалов TETRA используются специальные схемотехнические и конструктивные решения, предотвращающие искрение (в переключателях, разъемах и других местах) и слишком сильный нагрев компонентов терминала.

Сетевые структуры системы Tetra:

Сеть из одной ячейки

Такая сеть удобна для ограниченных зон, таких как аэропорты, заводские территории или небольшие города. Ее можно расширить до многосотовой сети тем же способом, каким выполняется соединения с другими сетями. Такая сеть представлена на рисунке 1.

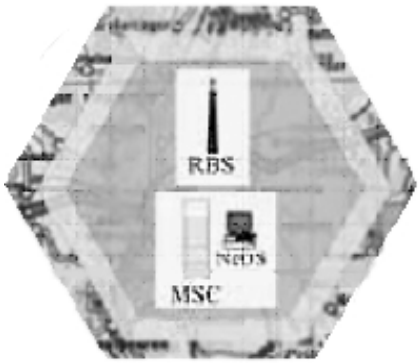


Рис. 1. Сеть из одной ячейки.

Сеть звездообразной структуры

В звездообразной сети TSC непосредственно подключаются к MSC. Такая конфигурация дает сильный выигрыш по нагрузке на межузловые соединения. Пример такой сетевой структуры представлен на рисунке 2.

Рис 2. Сеть звездообразной структуры.

Сеть ячеистой структуры

Ячейки с высокой нагрузкой непосредственно соединяются транковыми линиями. Эти транковые линии берут на себя основную нагрузку вызовов между ячейками. Такие вызовы могут затем обрабатываться без транзитных ячеек. Однако это может ослабить транк между MSC и TSC. Другое преимущество этой конфигурации в быстроте установки вызовов между непосредственно соединенными ячейками. Пример сети представлен на рисунке 3.

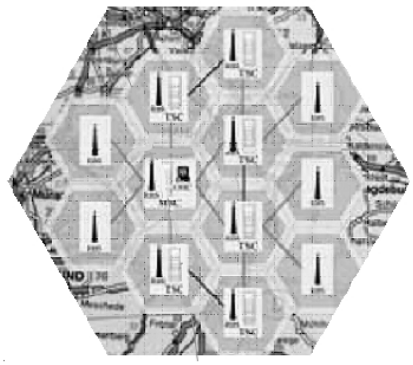


Рис. 3. Сеть ячеистой структуры.

Объединенные сети

Представляют собой совокупность ранее представленных сетей. Одна из возможных реализаций таких сетей представлена на рисунке 4.

Рис. 4. Объединенная сеть.

Для применения в зонах ЧС оптимальным является использование ячеистой структуры сети, имеющей высокую связность.

Разработка и проектирования систем позволяющих осуществлять быструю и бесперебойную связь в чрезвычайных ситуациях, на данный момент является необходимой и актуальной. Именно от этого зависит оперативность и согласованность совершаемых действий.

Список литературы

1. Снегов А.Д., Четкин С.В., Шаврин С.С. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей. – М.: МТУСИ, 2000;

2. Овчинников А. М., Воробьев С. В., Сергеев С. И. Открытые стандарты цифровой радиосвязи. М.: МЦНТИ, 2000;

3. Ли Р. Системы связи с подвижными объектами. – М.: Мир, 1985;

ПОВЫШЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ СКРЫТНОСТИ ЗАЩИЩЕННЫХ РАДИОСИСТЕМ ЦИФРОВОЙ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Ю. С. Голубь

В настоящее время одним из направлений развития радиосредств, является повышение защищенности радиосистем от несанкционированного доступа к радиоканалу и обеспечение сохранности информации циркулирующей в радиосистеме.

Защищенной считается радиосистема, которая решает поставленные задачи, как при наличии мешающих воздействий естественного происхождения, так и при целенаправленных действиях противника. Под мешающим воздействием естественного происхождения понимаются аддитивные шумы, индустриальные аддитивные и мультипликативные помехи. Действия противника, направленные на выявление функционирования радиосистемы включают:

- поиск и обнаружение сигналов, передаваемых по радиоканалам;
- раскрытие содержания передаваемой информации;
- поиск и обнаружение передающего устройства [1].

Под скрытностью радиоканала понимается его способность сохранять в тайне факт передачи информации, структуру сигнала и содержание передаваемой информации [2].

Способность канала сохранять в тайне факт передачи информации характеризуется его энергетической скрытностью (или вероятностью необнаружения факта работы канала), Сокрытие в тайне содержания передаваемой информации будет характеризоваться вероятностью скрытия структуры сигнала и смысла передаваемой информации.

При этом, скрытность работы канала, как случайное событие характеризуется вероятностью скрытной работы

$$P_{скр} = 1 - P_{р} = 1 - P_{обн} P_{стр} P_{инф}, \qquad (1)$$

где $P_{скр}$ - вероятность скрытной работы;

$P_{р}$ - вероятность раскрытия передаваемой информации;

$P_{обн}$ - вероятность обнаружения факта работы канала;

$P_{стр}$ - вероятность раскрытия структуры сигнала-переносчика сообщения, определяемая в основном размером ансамбля используемых сигналов;

$P_{инф}$ - вероятность раскрытия смысла передаваемой информации, определяемая системами кодирования и шифрования информации.

Актуальность повышения структурной скрытности защищенной радиосистемы передачи информации определяется тем, что проблемы обнаружения факта работы и раскрытия смысла передаваемой информации решены в той или иной степени, за счет передачи сообщений с использованием широкой полосы частот, сменой полосы частот в процессе передачи информации, шифрованием передаваемой информации, поэтому для повышения скрытности работы радиосистемы самым перспективным является направление увеличения количества структур сигналов, используемых при передаче информации.

Целью статьи является, повышение структурной скрытности защищенных радиосистем на основе структурной скрытности используемых для передачи информации ансамблей дискретных ортогональных сигналов.

Вариантом решения задачи повышения структурной скрытности радиосистемы яв-

ляется создание защищенной радиосистемы, в которой для передачи каждого бита информационного сигнала будет использоваться новый сигнал-переносчик из состава производной системы дискретных ортогональных сигналов. Это позволяет повысить уровень структурной скрытности сигналов, используемых при передаче информации.

В данной статье рассматривается вариант защищенной радиосистемы, использующей для модуляции и демодуляции производные ансамбли ортогональных дискретных сигналов, формируемые в блоке формирования производного сигнала передающей аппаратуры и блоке формирования копий производного сигнала приемной аппаратуры, за счет перемножения исходного ортогонального сигнала Уолша на производящий сигнал.

Принцип работы блока формирования производного сигнала основывается на том, что процессор умножения, входящий в состав данного блока осуществляет посимвольное перемножение двух сигналов: $V_m(t)$ сигнала исходной системы ортогональных сигналов Уолша, и сигнала $V_\mu(t)$ производящей системы сигналов, при этом на выходе процессора умножения появляется производный сигнал $S_m^\mu(t)$, который преобразуется в сигнал- переносчик $S_{инф}(t)$.

$$S_m^\mu(t) = V_m(t) \cdot V_\mu(t), \qquad (2)$$

При передаче «1» сигнал $S_{инф}(t)$ инвертируется в сигнал $S_m^\mu(t)$, а при передаче «0» сигнал $S_{инф}(t)$ по своей структуре повторяет сигнал $S_m^\mu(t)$.

Работу блока формирования производного сигнала проиллюстрируем с помощью временных диаграмм, представленных на рисунке 3.

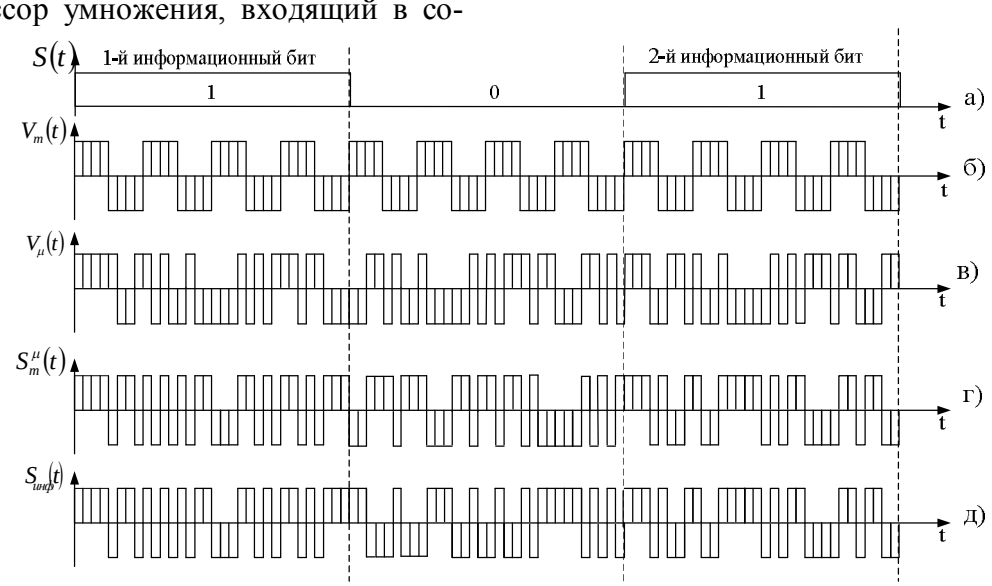


Рис. 3 Временные диаграммы формирования сигнала – переносчика с повышенной структурной скрытностью: а) исходный информационный сигнал $S(t)$; б) сигнал блока формирования исходной системы ортогональных сигналов $V_m(t)$; в) производящий сигнал блока формирования производящего сигнала $V_?(t)$; г) производный сигнал $S_m^\mu(t)$, формируемый блоком формирования производного сигнала; д) сигнал- переносчик $S_{инф}(t)$.

Объем производной системы сигналов в защищенной радиосистеме может быть определен следующим образом, индексы производного сигнал $S_m^\mu(t)$, формируемого в блоке формирования производного сигнала, изменяются в пределах $\overline{\mathrm{m}=1,\mathrm{M}}$, $\overline{\mu=1,N}$, тогда объем производной системы полученных ортогональных сигналов $L = M \cdot N$.

Обычно полагают $N = M$ и равным базе фазоманипулированного сигнала, то объем $L = N^2$, поэтому полученную систему сигналов относят к большим системам. Поскольку количество производных систем

сигналов увеличивается, то будет увеличиваться и их структурная скрытность, так как для увеличения структурной скрытности необходимо иметь по возможности больший ансамбль используемых сигналов и достаточно часто изменять форму сигналов [3].

Для сравнения опишем способ многостанционного доступа используемый в системе передачи данных с кодовым разделением каналов, который включает операцию одновременной передачи сложных широкополосных сигналов на основе нелинейных последовательностей де Брейна со сменой формы последовательности в процессе передачи сообщения [6].

Последовательности де Брейна так же, как и словари Уолша, обладают свойством ортогональности в точке, а большое разнообразие словарей де Брейна и наличие нелинейных операций в алгоритме формирования данного класса последовательностей позволяет использовать их в системах с многостанционным доступом для кодового уплотнения канала передачи.

Отличительным признаком этого способа является применение в каналах передачи сообщений, ортогональных кодовых словарей де Брейна, каждое кодовое слово которых может быть построено путем суммирования по модулю два сигналов, снимаемых с разрядов регистра сдвига с нелинейными обратными связями по одному, по два и так далее до m включительно, где m - число разрядов регистра сдвига, функция обратных связей, которого задается соотношением:

$$f(x_1, x_2 \ldots x_m) = x_1 + \sum_{i \in d} x_2^{\alpha_2^{(1)}} \cdot x_3^{\alpha_3^{(1)}} \ldots x_m^{\alpha_m^{(1)}}, \quad (3)$$

где $\{\alpha_2^{(i)}, \alpha_3^{(i)} \ldots \alpha_m^{(i)}\}$ - разрешенный набор двоичных чисел, определяющий порядок подключения прямых и инверсных выходов элементов памяти регистра сдвига;

d - число разрешенных двоичных наборов, необходимых для генерирования максимального периода последовательности L, равного $2m$;

Несмотря на то, что количество ортогональных сигналов, формируемых на основе кодовых словарей де Брейна, больше числа ортогональных сигналов Уолша размерности N, однако их количество является конечным для любой размерности N, что позволяет сделать вывод об их низкой структурной скрытности.

Для расчета количества структур сигналов де Брейна используемых в качестве расширяющих последовательностей используется формула [6]:

$$Z = \left(2 \prod_{i=1}^{d} b_i \right) \cdot N, \quad (4)$$

где b_i - число элементов в i-м цикле подстановки V_{10} , содержащей два и более элементов;

m - число элементов памяти регистра сдвига;

d - общее число циклов подстановки V_{10} с двумя и более элементами.

Количество структур ансамблей дискретных ортогональных сигналов формируемых в описанной широкополосной системе передачи информации, может быть определено с использованием выражения (5):

$$K_{стр} = l^N - a^2, \quad (5)$$

где $K_{стр}$ - количество производных структур ансамбля дискретных ортогональных сигналов, при заданной размерности сигналов N,

l – основание кода дискретной ортогональной системы сигналов (в частном случае $l=2$),

a^2 - определяет количество повторений в исходном ансамбле дискретных ортогональных сигналов, исключаемых из общего количества структур.

Проведем расчет количества производных структур для ансамблей дискретных ортогональных сигналов размерностью матрицы: N=32, N=64, N=128, N=256 и сравним их количество с исходными ансамблями дискретных ортогональных сигналов Уолша и количеством структур сигналов де Брейна, полученные результаты сведем в таблицу 1.

Таблица 1-Сравнительный анализ количества структур.

Размерность N	Ансамбль производных сигналов	Ансамбль Уолша	Ансамбль де Брейна

32	$4.2x10^{9}$	32	$9{,}2\times10^{3}$
64	$1.8x10^{19}$	64	$2{,}1\times10^{6}$
128	$3.4x10^{38}$	128	$3{,}7\times10^{11}$
256	$1.1x10^{77}$	256	$1{,}3\times10^{20}$

Из таблицы 1 следует, что предлагаемая широкополосная система передачи информации с кодовым разделением каналов обеспечивает конфиденциальность передачи информации за счет увеличения количества структур сигналов используемых для передачи информации, при этом будет уменьшаться вероятность раскрытия системы передачи информации в целом.

На основе данных, представленных в таблице 1 были выявлены зависимости количества производных структур ансамблей дискретных ортогональных сигналов $K_{стр}$ от размерности матрицы N рисунок 4.

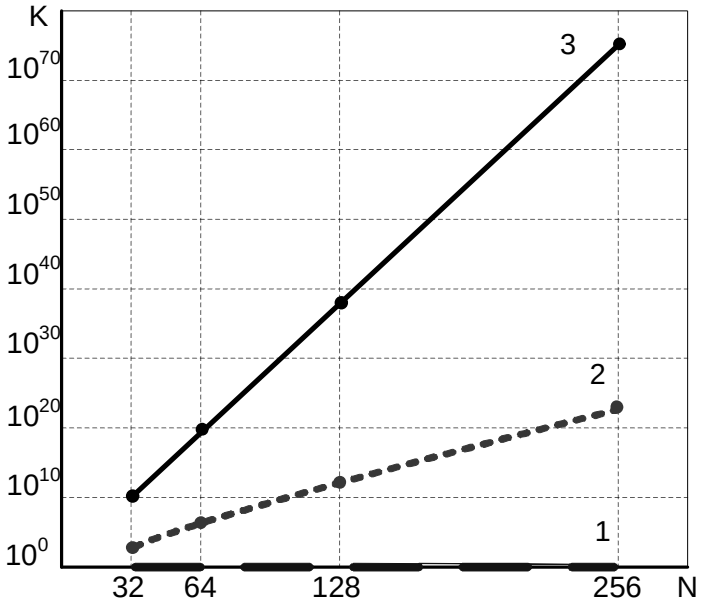


Рис. 4 График зависимости количества производных структур ансамблей дискретных ортогональных сигналов $K_{стр}$ от размерности матрицы N: 1-количество структур Уолша; 2- количество структур сигналов де Брейна, 3-количество структур предлагаемой системы передачи информации с кодовым разделением каналов.

Анализ результатов представленных в таблице 1 и рисунке 4 позволяет сделать следующие выводы:

1. В статье предложена защищенная радиосистема на основе хаотически формируемых ансамблей дискретных ортогональных сигналов, который позволяет на основе множества производящих сигналов получить множество структур дискретных ортогональных сигналов.

2. Сравнительный анализ системы передачи информации хаотически формируемыми ансамблями дискретных ортогональных сигналов с наиболее известными способами многоканальной передачи информации, показал преимущество его использования в защищенных радиосистемах для повышения структурной скрытности передаваемых сообщений по сравнению с ансамблем Уолша и ансамблем де Брейна.

3. Увеличение числа структур сигналов, формируемых в описанной выше защищенной радиосистеме, позволит уменьшить вероятность раскрытия их структуры,

что позволит обеспечить более высокую структурную скрытность связи для каждого из абонентов защищенной радиосети по сравнению с существующими системами передачи информации.

Список литературы

1. *П.Н. Сердюков, А.В. Бельчиков, А.Е. Дронов, А.С. Григорьев, С.С. Волков* Защищенные радиосистемы цифровой передачи информации. – М: АСТ 2006.

2. *Урядников Ю.Ф. Аджемов С.С.* Сверхширокополосная связь. Теория и применение. – М.: СОЛОН-Пресс 2005.
3. *Г.И. Тузов и др*. Помехозащищенность радиосистем со сложными сигналами. – М.: Радио и связь, 1985
4. *Громаков Ю.А.* Стандарты и системы подвижной радиосвязи. -М.: «ЭКО-ТРЕНДЗ», 1998.
5. *Варакин Л.Е.* Системы с шумоподобными сигналами. – М.: Радио и связь, 1985.
6. Патент Российской Федерации № 2234191, кл. H04B7/216, H04L9/26 от 24.07.2001.

АНТИВИРУСНАЯ ЗАЩИТА СЕРВЕРОВ И РАБОЧИХ СТАНЦИЙ В СЕГМЕНТЕ СЕТИ

Д. С. Горленко, И. В. Пылина, Н. И. Нестеров

В последнее время безопасность данных и защита сетевых ресурсов от несанкционированного доступа, в связи с все большей информатизацией общества приобретает все более актуальный характер.

В сегменте сети кафедры Вычислительной и Прикладной математики, Рязанского Государственного Радиотехнического Университета для защиты от постороннего доступа используется несколько подходов, таких как:

1. Использование корпоративного антивируса.
2. Межсетевой экран.

Рассмотрим каждый из подходов последовательно:

Компьютерный вирус — разновидность компьютерной программы, отличительной особенностью которой является способность к размножению (саморепликация). В дополнение к этому он *может* повреждать или полностью уничтожать данные, подконтрольные пользователю, от имени которого была запущена заражённая программа.

Кроме того, к вирусам также можно отнести другие виды вредоносных компьютерных программ — трояны, программы-шпионы и т.д.

В настоящее время распространены вирусы, которые используют для своей работы уязвимости в популярном программном обеспечении, активно используют для распространения сетевые каналы, а также переносные носители информации.

Для защиты серверов и рабочих станций от вирусов и других вредоносных программ созданы специальное антивирусное ПО. Антивирусная программа (антивирус) — изначально для обнаружения и лечения других программ, заражённых компьютерными вирусами, а также для профилактики — предотвращения заражения файла вирусом (например, с помощью вакцинации).

Многие современные антивирусы позволяют обнаруживать и удалять также троянские программы и прочие вредоносные программы.

Учитывая особенности функционирования сегмента ЛВС было необходимо правильно выбрать антивирусное ПО, которое должно было помимо выявляения вирусной активности и зашиты от компьютерных вирусов на рабочих станциях и серверах должно обладать функцие централизованного управления. Кроме того, важно постоянное обновление антивирусного ПО так, как каждый день выявляются новые уязвимости и появляются новые компьютерные вирусы и другие вредносные программы.

В настоящее время существует огромное количество антивирусного ПО от разных производителей. Практически у всех производителей существует версии для корпоративных клиентов, которые поддерживают централизованное обновление и управление копиями, установленными на серверах и рабочих станциях локальной сети. Из всего ассортимента для установки в сегменте локальной вычислительной сети были выбраны продукты производста фирмы ESET (www.esetnod32.ru), так как данный продукт признается некоторыми независимыми экс-

пертными лабораториями (virusbulletin.com ,) как один из луших продуктов в данной области. На рисунке 1 представлены диаграммы сравнения антивирусного ПО от различных производителей по результатам теста от лаборатории Virus Bulletin.

Корпоративные версии антивирусного ПО удовлетворяют заявленным требованиям и позволяют надежно защитить от вирусных атак рабочие станции и серверы, работающие под управлением различных операционных систем и выполняющих различные функции. Продукт имеет следующие особенности:

- **Установка на сервер.** Версия для корпоративных клиентов ESET NOD32 Smart Security может быть установлена как на сервер, так и на рабочие станции. Это особенно важно для компаний, стремящихся к поддержке своей конкурентоспособности, так как серверы уязвимы для атак не менее, чем обычные рабочие станции. Если серверы не будут защищены, один вирус может повредить всю систему.
- **Удаленное администрирование.** С помощью программы ESET Remote Administrator можно контролировать и администрировать программное решение по безопасности из любой точки мира. Особую важность этот фактор имеет для компаний, распределенных географически, а также для системных администраторов, предпочитающий удаленную форму работы или находящихся в разъездах.
- **Возможность «Зеркала».** Функция зеркала ESET NOD32 позволяет ИТ-администратору ограничить полосу пропускания сети путем создания внутреннего сервера обновлений. В результате у рядовых пользователей нет необходимости выходить в Интернет для получения обновлений, что не только позволяет экономить ресурсы, но также сокращает общую уязвимость информационной структуры.

Межсетевой экран для фильтрации трафика.Межсетевой экран или сетевой экран (также брандмауэр или файервол) — комплекс аппаратных или программных средств, осуществляющий контроль и фильтрацию проходящих через него сетевых пакетов на различных уровнях модели OSI в соответствии с заданными правилами.

Основной задачей сетевого экрана является защита компьютерных сетей или отдельных узлов от несанкционированного доступа. Также сетевые экраны часто называют фильтрами, так как их основная задача — не пропускать (фильтровать) пакеты, не подходящие под критерии, определённые в конфигурации.

Сетевые экраны подразделяются на различные типы в зависимости от следующих характеристик:

- обеспечивает ли экран соединение между одним узлом и сетью или между двумя или более различными сетями;
- происходит ли контроль потока данных на сетевом уровне или более высоких уровнях модели OSI;
- отслеживаются ли состояния активных соединений или нет.

В зависимости от охвата контролируемых потоков данных сетевые экраны делятся на:

- традиционный сетевой (или межсетевой) экран — программа (или неотъемлемая часть операционной системы) на шлюзе (сервере передающем трафик между сетями) или аппаратное решение, контролирующие входящие и исходящие потоки данных между подключенными сетями.
- персональный сетевой экран — программа, установленная на пользовательском компьютере и предназначенная для защиты от несанкционированного доступа только этого компьютера.

Вырожденный случай — использование традиционного сетевого экрана сервером, для ограничения доступа к собственным ресурсам.

В зависимости от уровня, на котором происходит контроль доступа, существует разделение на сетевые экраны, работающие на:

- сетевом уровне, когда фильтрация происходит на основе адресов отправителя и получателя пакетов, номеров портов транс-

портного уровня модели OSI и статических правил, заданных администратором;

- сеансовом уровне (также известные как stateful) — отслеживающие сеансы между приложениями, не пропускающие пакеты нарушающих спецификации TCP/IP, часто используемых в злонамеренных операциях — сканировании ресурсов, взломах через неправильные реализации TCP/IP, обрыв/замедление соединений, инъекция данных.
- уровне приложений, фильтрация на основании анализа данных приложения, передаваемых внутри пакета. Такие типы экранов позволяют блокировать передачу нежелательной и потенциально опасной информации, на основании политик и настроек.

Некоторые решения, относимые к сетевым экранам уровня приложения, представляют собой прокси-серверы с некоторыми возможностями сетевого экрана, реализуя прозрачные прокси-серверы, со специализацией по протоколам. Возможности прокси-сервера и многопротокольная специализация делают фильтрацию значительно более гибкой, чем на классических сетевых экранах, но такие приложения имеют все недостатки прокси-серверов (например, анонимизация трафика).

В зависимости от отслеживания активных соединений сетевые экраны бывают:

- stateless (простая фильтрация), которые не отслеживают текущие соединения (например, TCP), а фильтруют поток данных исключительно на основе статических правил;
- stateful, stateful packet inspection (SPI) (фильтрация с учётом контекста), с отслеживанием текущих соединений и пропуском только таких пакетов, которые удовлетворяют логике и алгоритмам работы соответствующих протоколов и приложений. Такие типы сетевых экранов позволяют эффективнее бороться с различными видами DoS-атак и уязвимостями некоторых сетевых протоколов. Кроме того, они обеспечивают функционирование таких протоколов, как H.323, SIP, FTP и т. п., которые используют сложные схемы передачи данных между адресатами, плохо поддающиеся описанию статическими правилами, и, зачастую, несовместимых со стандартными, stateless сетевыми экранами.

В сегменте ЛВС на кафедре ВПМ используется Packet Filter, встроенный в операционную систему OpenBSD. **Packet Filter** (PF) — межсетевой экран, разрабатываемый в рамках проекта OpenBSD. Обладает высокой скоростью работы, удобством в конфигурировании и большими возможностями, включая поддержку Ipv6.

PF состоит из двух частей: собственно сетевого фильтра и утилиты pfctl, которая предоставляет интерфейс для управления межсетевым экраном. Фильтр полностью работает в контексте ядра операционной системы, взаимодействие с ним осуществляется через системный вызов ioctl. Поэтому pfctl, строго говоря, не является необходимой частью PF.

PF изначально не рассчитан на многопоточную обработку пакетов. С другой стороны, отсутствие блокировок положительно влияет на производительность.

Фильтр обрабатывает сетевые пакеты один (при посылке пакета с того же компьютера, на котором стоит фильтр, на другой компьютер, или наоборот) или два (при пересылке внутри компьютера или когда компьютер с фильтром исполняет роль сетевого шлюза) цикла обработки. Каждый цикл состоит из следующих этапов:

- нормализация. сборка фрагментированных и отбрасывание заведомо некорректных пакетов, а также другие операции, упрощающие дальнейшую обработку.
- трансляция. перенаправление трафика (более тонкое, чем его могут обеспечить обычные средства маршрутизации) и трансляция сетевых адресов (NAT, biNAT), с поддержкой пула адресов назначения.
- фильтрация. принятие окончательного решения о пропуске или блокировке сетевого пакета.

Следует отметить, что при задании правил трансляции можно указать безусловный пропуск трафика; в таком случае фаза фильтрации опускается, что позволяет повысить производительность. И наоборот, при фильтрации можно указать шлюз, на который должен быть перенаправлен пакет; это бывает полезно в тех случаях, когда

нужно задействовать параметры фильтрации, недоступные при трансляции.

PF умеет фильтровать пакеты по следующим параметрам:

- Сетевой адрес (для TCP и UDP также и порт) источника и получателя пакета
- Сетевой интерфейс (или их группа), на котором обрабатывается пакет
- Флаги (для TCP)
- Биты TOS
- Тип ICMP (для ICMP и ICMPv6)
- Метки правил (*label*) и теги (*tag*)
- Локальный пользователь (владелец сокета)
- Различные счётчики соединений
- Вероятность

Последний параметр позволяет создавать правила, которые срабатывают «иногда», что помогает бороться с (порой непреднамеренными) DDoS-атаками.

АМПЛИТУДНОЕ ПОДАВЛЕНИЕ НЕГАУССОВСКИХ ПОМЕХ ФУНКЦИЯМИ ОСЦИЛЛИРУЮЩЕГО ТИПА

Данилов А.В., Полегаева Н.Б.

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), амплитудная характеристика (АХ) которого согласуется некоторым образом с распределением $w_1(x)$ мгновенных значений помехи, либо с распределением огибающей $W(A)$ помехового сигнала при его узкополосном спектре.

Анализ оптимальных нелинейных характеристик для реальных помеховых сигналов показывает, что любая характеристика содержит в своем составе монотонную и осциллирующую компоненты. При этом основной вклад в эффективность подавления негауссовской помехи достигается за счет монотонной преобразовательной компоненты [3].

Отметим здесь, что осциллирующая компонента нелинейной характеристики наблюдается как в широкополосных, так и в полосовых каналах обнаружения слабого сигнала. Однако, сопоставительный анализ [4] нелинейных функций при помехе синусоидального типа показывает, что осциллирующая составляющая наиболее заметно проявляет себя в полосовых каналах обнаружения и при этом максимумы осцилляций наиболее заметны в окрестности нулевого значения аргумента нелинейной функции.

Анализ эффективности НП осциллирующего типа в полосовых каналах обнаружения слабого сигнала будем проводить по методике развитой в работе [2]. Пусть в качестве НП когерентного и некогерентного обнаружителей применяются соответствующие функции $f_1(x), f_2(x)$ с заданными характеристиками. Согласно [2], эффективность применения данных функций в полосовых каналах с когерентным и некогерентным накоплением сигнала следует определять коэффициентами вида:

$$\mu_1 = \frac{1}{4} M_2 \frac{\left(\int_0^\infty \left[\frac{g(A)}{A} + g'(A) \right] W(A) dA \right)^2}{\int_0^\infty g^2(A) W(A) dA}, \quad (1)$$

$$\mu_2 = \frac{1}{16} \left(M_4 - M_2^2 \right) \frac{\left(\int_0^\infty \left[\frac{h'(A)}{A} + h''(A) \right] W(A) dA \right)^2}{\int_0^\infty h^2(A) W(A) dA}. \quad (2)$$

Коэффициенты (1),(2) характеризуют степень повышения отношения сигнал-помеха при переходе от типовой согласованной фильтрации к схеме АП с заданными НП. Вероятностное усреднение в формулах

(1) и (2) производится с учетом известного распределения $W(A)$ огибающей помехового сигнала квазигармонического типа, при этом значения M_2, M_4 - начальные моменты этой плотности:

Функции $g(A)$ и $h(A)$ определяются для соответствующих преобразовательных характеристик $f_1(x), f_2(x)$ соотношениями:

$$g(A) = \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} f_1(A\cos\psi)\cos\psi d\psi \ , \quad (3)$$

$$h(A) = \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} f_2(A\cos\psi)d\psi \ . \quad (4)$$

Согласно [2], функция $g(A)$ представляет собой колебательную характеристику заданного НП по первой гармонике, а функция $h(A)$ - амплитудная характеристика соответствующего НП по низкой частоте, а точнее характеристика детектирования. При этом функция $h(A)$ должна удовлетворять интегральному соотношению

$$\int_0^{\infty} h(A)W(A)dA = 0 \ , \quad (5)$$

которое мы будем называть условием обнуления детекторной характеристики.

Рассмотрим нелинейные осциллирующие функции, характеристики которых записываются в такой форме:

$$f_1(x) = \sin(ax);$$

$$f_2(x) = \cos(ax) - Q_1(a) \quad (a > 0). \quad (6)$$

Выбор данных функций в качестве НП обусловлен соответствующими свойствами четности нелинейных преобразователей в когерентных и некогерентных обнаружителях полосового типа. Кроме того, функция $f_2(x)$ задана с учетом выполнения условия обнуления (5) для соответствующей характеристики детектирования.

Для выбранных функций (6) рассчитаем значения коэффициентов подавления по формулам (1) и (2). Подставляя функции (6) в выражения (3),(4), после некоторых преобразований с учетом табличных интегралов [6], получаем

$$g(A) = 2J_1(aA);$$

$$h(A) = 2[J_0(aA) - Q_1(a)], \quad (7)$$

где $J_0(x), J_1(x)$-функции Бесселя нулевого и первого порядков. Следовательно, осциллирующие функции тригонометрического типа порождают колебательные характеристики в форме функций Бесселя. При этом характеристика $h(A)$ удовлетворяет условию обнуления (5) в чем легко убедиться соответствующее интегрирование.

Подставляя функции (7) в соответствующие формулы (1) и (2), производя статистическое усреднение по случайной амплитуде с заданным законом распределения получаем

$$\mu_1(a) = \frac{\pi}{8}M_2 \frac{a^2 Q_1^2(a)}{\int_0^1 \frac{1-2x^2}{\sqrt{1-x^2}} Q_1(2ax)dx} \ , \quad (8)$$

$$\mu_2(a) = \frac{\pi}{32}(M_4 - M_2^2)\frac{a^4 Q_1^2(a)}{\int_0^1 \frac{Q_1(2ax)}{\sqrt{1-x^2}}dx - \frac{\pi}{2}Q_1^2(a)} \ . \quad (9)$$

Коэффициенты (8) и (9) записаны в форме функций от параметра a нелинейной характеристики и могут быть найдены для любого случайного процесса с заданной характеристической функцией.

Режим работы нелинейного осциллятора, при котором заранее задается значение параметра $a_{01} = 3.8317$, соответствующее первому нулевому значению бесселевой функции [6]

$$J_1(a_{01}) = 0 \ ,$$

будем называть явлением резонанса тригонометрического осциллятора. Далее будет показано, что настройка в резонанс нелинейной осциллирующей функции обеспечивает подавление негауссовской помехи близкое к максимально возможному значению.

Рассмотрим характеристики эффективности подавления негауссовской помехи, представленной в виде суммы

$$x(t) = y(t) + n(t), \quad (10)$$

где $y(t)$ - квазидетерминированное гармоническое колебание с постоянной амплитудой A_0 и со случайной начальной фазой;

$n(t)$- нормальный случайный процесс с дисперсией $\sigma_ш^2$. Слагаемые $y(t)$ и $n(t)$ в (10) будем считать стационарными и взаимно независимыми.

Распределение случайного процесса $\overset{*}{x}(t) = x(t)/A_0$, нормированного по отношению к A_0, определяется [1] выражением

$$w_1(\overset{*}{x}) = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{\alpha}{\pi}}\int_{-\pi}^{\pi}\exp\left[-\alpha(\overset{*}{x}-\cos\varphi)^2\right]d\varphi \ , \quad (11)$$

где $\alpha = A_0^2/2\sigma_ш^2$ - параметр распределения, численно равный отношению мощности помехи $y(t)$ к мощности $\sigma_ш^2$ гауссовского шума. Огибающая A_x смеси (10) распределена по обобщенному закону Релея [1], который для нормированной переменной $A = A_x/A_0$ принимает вид:

$$W(A) = 2\alpha A\exp\left[-\alpha\left(A^2+1\right)\right]I_0(2\alpha A). \quad (12)$$

Характеристическая функция для плотности вероятности (12) записывается как

$$Q_1(v) = \exp\left(-\frac{v^2}{4\alpha}\right)J_0(v) \ . \quad (13)$$

В данном разделе рассмотрим сначала характеристику эффективности (9) некогерентного полосового обнаружителя. Подставляя функцию (13) в формулу (9), принимая во внимание значение начальных моментов

$$M_2 = 1+\frac{1}{\alpha} \ ,$$

$$M_4 = 1+\frac{4}{\alpha}+\frac{2}{\alpha^2} \ ,$$

после некоторых математических преобразований, запишем

$$\mu_2(a) = \frac{\pi}{32}\frac{\left(\frac{1+2\alpha}{\alpha^2}\right)a^4\exp\left(-\frac{a^2}{2\alpha}\right)J_0^2(a)}{\int_0^1\frac{\exp\left(-\frac{a^2x^2}{\alpha}\right)}{\sqrt{1-x^2}}J_0(2ax)\,dx-\frac{\pi}{2}\exp\left(-\frac{a^2}{2\alpha}\right)J_0^2(a)} \quad (14)$$

Полученное выражение целесообразно проанализировать для двух крайних случаев, соответствующих малым и большим значениям параметра α распределения (12). Заметим, что при достаточно малых значениях $\alpha(\alpha<<1)$ в принимаемом колебании (23) доминирует аддитивная гауссовская компонента, а при $\alpha>>1$ основной доминирующей компонентой в сумме (10) становится составляющая $y(t)$.

Остановимся более подробно на анализе соотношения (14) при $\alpha>>1$. С этой целью выражение (14) целесообразно упростить, учитывая асимптотическое поведение экспоненциальной функции в формуле (14). Раскладывая экспоненту в подынтегральном выражении (14) в степенной ряд, выполняя в полученном выражении почленное интегрирование с помощью [6], запишем приближенное выражение для интеграла в знаменателе (14) с точностью до членов первого и второго порядков малости:

$$\int_0^1\frac{\exp\left(-a^2x^2/\alpha\right)}{\sqrt{1-x^2}}J_0(2ax)dx \cong \frac{\pi}{2}J_0^2(a)-$$

$$-\frac{a^2}{\alpha}\frac{\pi}{4}\left[J_0^2(a)-J_1^2(a)\right]+$$

$$+\frac{1}{8}\frac{a^4}{\alpha^2}\left[J_0^2(a)-J_1^2(a)\left(1-\frac{1}{a^2}\right)-\frac{1}{a}J_0(a)J_1(a)\right] \quad (15)$$

Проделывая аналогичные операции со вторым слагаемым в знаменателе (14), приближенно запишем:

$$\frac{\pi}{2}\exp\left(-\frac{a^2}{2\alpha}\right)J_0^2(a) \cong \frac{\pi}{2}J_0^2(a)-\frac{\pi}{4}\frac{a^2}{\alpha}J_0^2(a)+\frac{\pi}{16}\frac{a^4}{\alpha^2}J_0^2(a) \ . \quad (16)$$

Полученные выражения позволяют определить предельное значение функции $\mu_2(a)$ при $\alpha\to\infty$.

Рис.1 иллюстрирует данные расчета коэффициента (14) при $\alpha=100$. Из этих данных следует, что эффективность подавления мощной синусоидальной помехи может

быть весьма значительной при настройке тригонометрического осциллятора в резонанс.

В результате проведенного анализа можно сделать следующие выводы. Осциллирующий НП тригонометрического типа с заранее заданным значением $a = a_{01} = 3{,}8317$, при котором $J_1(a_{01}) = 0$, обеспечивает эффективность подавления негауссовской помехи, близкую к максимально возможному значению [2]. Особенность применения данного НП в когерентном обнаружителе состоит в том, что максимальные помехоподавляющие свойства НП в резонансном режиме обеспечиваются при произвольных значениях параметра α распределения (12) без предварительной настройки НП. Отсюда следует, что нелинейный осциллятор, заранее настроенный в резонанс, обеспечивает эффективное подавление негауссовской помехи даже в том случае, когда действует мощная помеха с неизвестным значением α. Другими словами, резонансный осциллятор в когерентном обнаружителе обладает существенным помехоподавлением при действии помехи с произвольным значением α.

Данное явление может быть полезным при построении адаптивных и непараметрических обнаружителей, работающих в условиях действия негауссовской помехи с неизвестным значением параметра α. Осциллирующая функция в резонансном режиме также может обладать робастными свойствами по аналогии с синусоидой Эндрюса [7].

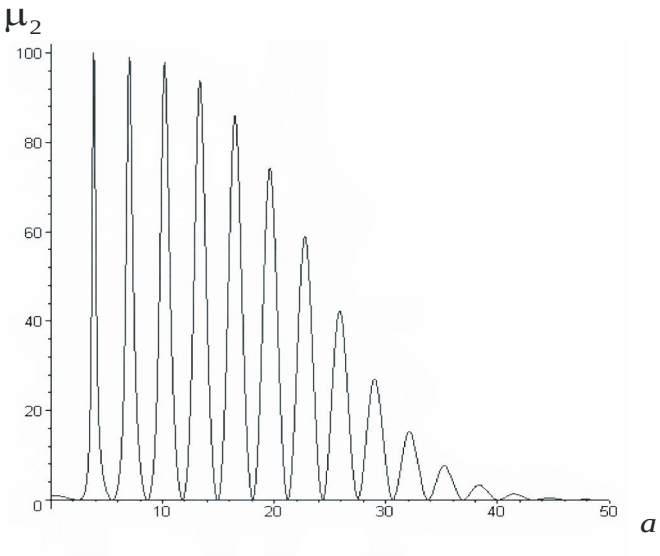


Рис. 1. Эффективность некогерентного осциллятора для синусоидальной помехи при $\alpha = 100$

Список литературы

1. *Тихонов В.И.* Статистическая радиотехника.- М.: Радио и связь, 1982.
2. *Аксимов П.С., Бакут П.А., Богданович В.А. и др.* Теория обнаружения сигналов/ Под ред. П.А. Бакута- М.: Радио и связь, 1984.
3. *Данилов В.А.*- Радиотехника и электроника, 1984, т.29, № 9.
4. *Валеев В.Г., Гонопольский В.Б.*- Радиотехника и электроника, 1981, т.26, № 11.
5. *Забрейко П.П., Кошелев А.И., Красносельский М.А.* и др. Интегральные уравнения. - М.: Наука, 1968.
6. *Градштейн И.С., Рыжик И.М.* Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. - М.: Наука, 1971.
7. *Хьюбер Дж. П.* Робастность в статистике. Пер. с англ.- М.: Мир, 1984

МЕТОДИКА ФАКТОРНОГО ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ВОЗМОЖНОСТНОЙ ОЦЕНКИ РИСКА УТРАТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ИНФОРМАЦИОННО-РАСЧЁТНЫХ СИСТЕМ

И.П. Рыбалко, Ф.А. Самсонов, И.И. Костюченко

Важнейшей составляющей национальной безопасности любого современного общества является его информационная безопасность. Она обусловлена тем что информационное и программное обеспечение, технологии обработки, передачи и хранения данных заняли ключевую позицию в тех областях общества, которые принято относить к критичным для обороноспособности и экономической стабильности государства. К критичным отраслям, на сегодняшний момент, относятся системы автоматизированного управления и контроля состояния радиационных, химических, биологических опасных объектов; системы сбора, обработки и передачи данных в информационных, информационно-расчётных (ИРС) и управляющих системах всех видов органов государственной власти, а так же автоматизированных систем боевого управления войсками и оружием [1,7].

В соответствии с принятой в РФ Концепцией национальной безопасности, Военной доктриной и Доктриной информационной безопасности одной из основных задач национальной безопасности РФ, помимо обеспечения информационной безопасности государственных информационных структур, является ведение активного противоборства угрозам их функционирования. Одним из наиболее важных направлений в обеспечении безопасности существующих ИРС, является разработка единой методики оценки безопасности систем и принятие комплекса стандартных показателей безопасности для всех видов воздействующих факторов применительно к физически разнородным объектам и воздействующим факторам [6].

Реализация потенциальной угрозы в ИРС приводит к нарушению функциональной устойчивости системы в виду как проектных просчётов состава и структуры ИРС, так и в виду наличия уязвимостей в системе организационных, технических (аппаратного и программного уровня) мероприятий контроля и обеспечения безопасности.

Возможность количественной оценки опасности от реализации потенциальной угрозы определяется как риск происшествия, связанного с информационно-расчётной системой и является основой для расчёта значения ущерба от такого происшествия.

В качестве объектов угрозы, в соответствии с [3,7], могут рассматриваться как физические элементы ИРС, так и информация или информационные ресурсы[2].

Наличие объекта угрозы и потенциальной угрозы в информационно-расчётной системе не означает, что она обязательно нанесёт ущерб системе, поскольку для этого требуется использование уязвимости в системе средств и мероприятий защиты. Безопасность ИРС связана с защитой объектов угрозы ИРС от потенциальных угроз, классифицируемых в зависимости от возможности доступа к объектам угроз, при этом во внимание принимаются все разновидности угроз, но в первую очередь те, которые связаны со случайными или умышленными действиями оператора (пользователя). Таким образом, современные информационно-расчётные системы и вычислительные сети военного назначения являются по своей природе сложными эргатическими системами, функционирующими в условиях воздействий факторов рабочей среды с целями, определёнными их функциональным предназначением [3-4,5]. Структурная сложность и разнородность воздействующих на элементы системы факторов (в том числе действий пользователей системы) обусловлено целесообразностью проведения декомпозиции. Рассматриваемая декомпозиция ИРС на составляющие и переход от общего рассмотрения сложноформализуемых и практически несопоставимых (в силу своей природы (в первую очередь - поведенческой неопределённости оператора) характеристик элементов к виду системы {угроза – мероприятия и средства защиты – уязвимость}, в которой возможно перечисление и формальное описание характеристик видов воздействующих

факторов, условий функционирования системы и характеристик восприимчивости элементов системы к соответствующим видам воздействий. Рассматриваемый подход даёт потенциальную возможность представить описание процессов, происходящих в ходе эксплуатации ИРС в различных условиях обстановки в виде формальной модели и определить методы её исследования и определения безопасности, как качественной характеристики функциональной устойчивости и защищённости [3].

Проведенный сравнительный анализ подходов к расчету вероятности реализации угроз [4,5] и оценке вклада предпосылок в реализации угрозы, в настоящее время производится пассивно, то есть только по результатам реализации происшествия, что применительно к системам с высоким прогнозируемым значением риска (прежде всего к ИРС, обеспечивающей актуальной информацией расчётно-аналитические центры и штабы группировок) или невозможно, или явно не удовлетворяет требованиям предупредительно-профилактической стратегии ОБИ. Кроме того, на практике часто остаются неизвестными: комплекс факторов, который способствовал реализации конкретного происшествия, текущее состояние потенциальных уязвимостей системы, а также образование объектом системы вторичных факторов угроз [5,6].

Отмеченные выше недостатки устраняются путем применения активных подходов в анализе и оценке безопасности сложных систем, к которым относится, в частности, метод факторного параметрического моделирования как самостоятельное направление теории возможностей, позволяющее получать точность значения риска порядка 10^{-4} в условиях неполноты или противоречивости исходных данных[2].

Исходными данными для решения задачи моделирования происшествий и оценки безопасности ИРС с помощью факторного параметрического метода являются:

- структурно-логическое описание ИРС и описание условий рабочей среды, в которых она функционирует:

$Q_S = \{q^s_1, ..., q^s_n\}$; $Q_a = \{q^a_1, ..., q^a_n\}$;

- техническое описание порядка эксплуатации и регламента доступа к структурным элементам ИРС в виде нормативно-распорядительных документов (инструкций, и т.п.): $I=\{i_1,..., i_n\}$;

- множество факторов рассматривающихся по отношению к ИРС в качестве угроз: $X=\{x_1,\ldots, x_n\}$;

- множество описаний ситуаций, в которых возможна реализация угроз:

$S^F = \{s^F_1, \ldots, s^F_n\}$;

- множество описаний структурных элементов ИРС, рассматривающихся в качестве потенциальных уязвимостей ИРС:

$D^F = \{ d^F_1, ..., d^F_n \}$;

- множество описаний задач обеспечения функциональной устойчивости ИРС:

$Z^F = \{z^F_1, ..., z^F_n\}$;

- множество мероприятий и средств противодействия угрозам ИРС:

$H^F = \{h^F_1, ..., h^F_n\}$;

- множество описаний устройств, входящих в состав структурных элементов ИРС, в виде технических характеристик их восприимчивости к видам физических воздействий рабочей среды: $R = \{R_1, ..., R_\tau\}$;

- множество описаний факторов рабочей среды (условий боевой обстановки), в которой происходит функционирование элементов ИРС, в виде значений физических и информационных воздействий:

$V = \{V_1, ..., V_\tau\}$;

- множество параметров ослабления / усиления воздействий факторов рабочей среды на элементы ИРС: $F = \{F_1, ..., F_\tau\}$;

- уровень точности оценки риска реализации угрозы (происшествия): $\xi_{расч} \le \xi_{треб}$;

- бюджет на организацию и обеспечение противодействия угрозам ИРС: $C_{доп}$.

Разработанная модель функционирования системы описывается следующим образом:

- в соответствии с этапами предварительного структурного анализа ИВС экспертами по безопасности формируется факторно-параметрическая модель происшествий на ПОО ИВС. Пакет специального программного обеспечения «Возмер» использует в полученной модели информацию от системы датчиков параметров рабочей среды

- системных служб (износ жесткого диска, количество ошибок записи в оперативную память, температура графического ядра видеоподсистемы и т.д.) и в режиме реального времени осуществляет расчёт и мониторинг изменения качественного состояния защищённости системы в целом и отдельных её элементов, используя методы расчёта интегрального и дифференциального значений риска.

При возникновении нештатной ситуации (ситуации, не описанной экспертами в первичной факторно-параметрической модели ИВС) и/или добавлении новых элементов в ИВС формируется запрос в виде формализованного пакета с текущими значениями параметров ИВС и неформализованный пакет описаний (в т.ч. фото, видео, словесных и т.д.) происшествия или добавляемого в структуру ИВС объекта. Пакет описаний направляется по каналам передачи данных через подсистему приема и первичной обработки данных с клиентского места в службу моделирования безопасности (на сервер обработки запросов). Полученный пакет исходных для моделирования данных, подвергается экспресс-анализу специалистом службы информационно-технической поддержки.

В случаях применения экспертной системы производится: сопоставление факторно-параметрической модели с аналогичными в базе данных; поиск наиболее адекватной факторно-параметрической модели и достоверного сценария развития ситуации, затем производится моделирование вариантов реализации угроз с определением дифференциальных и интегральных значений возможностных мер утраты функциональной устойчивости ИРС. На основе выбранной из базы знаний модели оцениваемой ИРС, определяется значение риска происшествия и формируется перечень рекомендаций на основе типовых решений, выбранных автоматизированной интеллектуальной системой поддержки принятия решения «ИРС-Эксперт».

Применение факторно-параметрического метода для оценки интегрального и дифференциальных рисков реализации угрозы функциональной устойчивости ИРС позволило получить количественные значения возможностной меры риска выхода из строя элементов системы даже в условиях неполноты и противоречивости информации, как о характеристиках факторов угроз, так и о степени уязвимости самой ИРС.

Экспериментальная проверка достоверности полученных результатов изложенная в [9] подтвердила возможность использования методики для определения рационального состава мероприятий и средств защиты функциональной устойчивости ИРС в условиях прогнозируемых и реализующихся в рабочей среде угроз и выработать комплекс рекомендаций должностным лицам организаций (подразделений) по вариантам противодействий угрозам безопасности ИРС в различных условиях обстановки.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-1—1999. Методы и средства обеспечения безопасности.

2. Есипов Ю.В, Самсонов Ф.А., Черемисин А.И. Мониторинг и оценка риска систем. М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 136 с.

3. Махутов Н.А. Научные проблемы безопасности техногенной сферы. // Проблемы машиностроения и надежности машин. № 1. 1999. С.109-116.

4. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации. М.: Наука, 1981. - 231 с.

5. Острейковский В.А. Теория систем – М.: Высшая Школа, 1997,- 240с.

6. Рябинин И.А. Надежность и безопасность структурно - сложных систем. – СПб.: Политехника, 2000. 248 с.

7. Федеральный закон РФ от 10 января 2003 г. N 24-ФЗ "Об информации, информатизации и защите информации".

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ФАЗОВОЙ КОМПЕНСАЦИИ ИСКАЖЕНИЙ АТМОСФЕРНОЙ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ

И.В. Щербань, Г.В. Кривошеев, М.А. Григорян

Современные атмосферные оптические системы передачи (АОСП) – самостоятельный класс устройств связи, позволяющий в короткие сроки организовать высокоскоростные системы передачи информации. Основными отличительными характеристиками таких систем являются: крайне узкая диаграмма направленности (1-2 угловые минуты), использование оптического ИК-диапазона (длина волны 0.8 мкм), передача

цифровых потоков со скоростью до 10 Гбит/с и низкая потребляемая мощность – до 20 Вт. Используемый диапазон частот АОСП обеспечивает как высокую скорость, так и, одновременно, скрытность передачи информации. Поэтому АОСП являются альтернативным решением по отношению к другим видам связи, например, в специальных условиях (в военной технике, в других случаях, когда важны скрытность передачи данных, защищенность от несанкционированных действий, от ЭМИ и т.п.). Но при практическом использовании АОСП приходится учитывать ряд особенностей – зависимость работы атмосферного оптического канала от свойств среды распространения, возможная подвижность оптической части приемопередающих устройств.

Возмущающей средой является атмосфера с ее различными неоднородностями – облачными, аэрозольными, турбулентными неоднородностями, с неизбежными изменениями погодных условий при эксплуатации АОСП и т.п. Кроме того, при установке приемо-передающих устройств АОСП на вышках, антенных мачтах и т.п. необходимо учитывать подвижность этих объектов, возникающую в результате теплового расширения, влияния ветра или вибраций. Подвижность оснований оказывает влияние на юстировку узконаправленных излучателей АОСП, вследствие чего нарушается связь, значительно ухудшается ее качество. Соответственно, во-первых, оптическая система современной АОСП должна иметь возможность компенсации нелинейных фазовых искажений волнового фронта и, во-вторых, обладать способностью автоматически поддерживать заданное направление оптической линии в пространстве в условиях неопределенной подвижности оснований.

При распространении оптического излучения в атмосфере искажения происходят вследствие малых флуктуаций показателя преломления воздуха. Для волн оптического диапазона главную роль в вариации показателя преломления играют малые вариации температуры, которые, в свою очередь, вызваны турбулентным перемешиванием воздуха и конвекцией. Турбулентность является случайным процессом [1]. Поэтому для решения первой задачи используются следующие два основных метода – некогерентное суммирование пространственно-разнесенных оптических сигналов с их пространственной и частотной фильтрацией, или же целенаправленное изменение свойств оптического канала посредством адаптации к возмущениям.

Существующие АОСП в подавляющем большинстве случаев построены на основе первого метода. Например, в изделии МОСТ 100\500 FE (производства ООО «МОСТКОМ» г.Рязань) используется два пространственно разнесенных приемных объектива. В то же время известно, что в условиях существенных фазовых искажений волнового фронта такие оптические системы неэффективны. Например, дальность гарантированной связи упомянутого АОСП МОСТ ухудшается примерно в 6-7 раз при ухудшении погодных условий и, соответственно, ухудшении качества атмосферного канала.

Поэтому применение адаптивных методов и систем является одним из наиболее эффективных способов ослабления возмущающего действия атмосферы [1, 2]. Практическое использование корректоров позволяет на порядок снизить величину дисперсии атмосферных угловых ошибок [1].

В настоящее время существуют как механические корректоры волнового фронта – корректоры на основе адаптивных зеркал с пьезоэлектрическими или MEMS (микроэлектромеханическими) приводами, так и немеханические, построенные на основе нематических жидких кристаллов.

Адаптивные зеркала имеют отражающую поверхность с деформируемым профилем и конструктивно делятся на секционные зеркала и зеркала со сплошной поверхностью [1]. Секционные зеркала с поступательным перемещением секций позволяют изменять только временные фазовые соотношения (фазовые сдвиги относительно субапертур зеркала), а секционные зеркала с перемещением и наклоном секций изменяют также пространственную фазу (наклоны волнового фронта). Сплошные деформируемые зеркала состоят из отражающей пластины и дискретных приводов, действующих по нормали к поверхности и размещенных между этой пластиной и опорой.

Для управления изменением поверхности адаптивных зеркал используются, в основном, достаточно отработанные на сегодняшний

день пьезоэлектрические приводы [3]. Такие приводы традиционно используются для формирования высокоточных управляющих механических воздействий в различных прецизионных системах управления. Однако вследствие недостатков пьезоактюаторов – нелинейность частотных характеристик, высокие питающие напряжения и токи, многочисленные разработки адаптивных гибких зеркал с такими приводами в целом так и не нашли широкого применения в практике АОСП [1-4].

Приводы MEMS представляет собой набор подвижных зеркал очень маленького размера, с диаметром менее миллиметра. За счет поворота микрозеркала изменяется пространственная фаза (наклоны волнового фронта), а принятый луч перенаправляется на разные оптические расстояния в приемной системе, компенсируя таким образом и фазовые сдвиги относительно субапертур зеркала. Адаптивные зеркала на MEMS-технологиях занимают существенно меньший объем в сравнении с вышеописанными и потребляют примерно в 100 раз меньше энергии. Однако этот тип устройств обладает и недостатками, в первую очередь низким быстродействием и чувствительностью к вибрации. Тем не менее системы коррекции волнового фронта на MEMS-приводах довольно перспективны и могут эффективно использоваться в технике АОСП. Сегодня известны устройства, имеющие 256×256 спектральных каналов, и планируется выпуск устройств с разрешением 1024×1024 каналов и выше [4, 5].

Многоканальный модальный жидкокристаллический корректор волнового фронта, в отличие от механических корректоров, имеет плавную функцию отклика, зависящую от частоты и величины управляющего сигнала, а так же разности фаз напряжений на различных контактах, что существенно расширяет возможности формирования волнового фронта. Другими его достоинствами, в сравнении с аналогами на гибких зеркалах, являются б*о*льшая апертура и низкая стоимость [4].

На основе проведенного анализа сделан вывод, что снижение зависимости качества передачи по атмосферному оптическому каналу от свойств среды распространения и расширение технических возможностей перспективных АОСП возможно на основе комплексного использования как разнесенного приема, так и метода фазовой компенсации искажений волнового фронта. Наиболее целесообразным при этом представляется использование жидкокристаллических адаптивных оптических систем. Для данного случая синтезирована следующая модель.

Оптический сигнал описывается выражением:

$$E(r) = A(r) \cdot e^{i \cdot S(r)}, \qquad (1)$$

где *E(r)*-комплексная амплитуда оптического сигнала; *A(r)*-амплитуда сигнала; *S(r)*-фаза сигнала.

Интенсивность сигнала определяется, как квадрат амплитуды пришедшего сигнала.

$$I(r) = \left|E(r)\right|^2. \qquad (2)$$

В то же время интенсивность на приемнике зависит от фазы, так как различные лучи пучка интерферируют друг с другом с учетом фазы. Если два одинаковых луча приходят в точку в противофазе, то интенсивность в данной точке равна нулю, если же в фазе, то учетверяется.

В отсутствии возмущений в среде распространения световая волна является плоской, т.е. различие между фазой в точках поперечного сечения пучка неизменно и равно нулю. Направление распространения волн характеризуют лучи, перпендикулярные к данной поверхности.

При наличии фазовых возмущений волновой фронт случайным образом искривляется, причем, если неоднородности показателя преломления меняются независимо, то и различные участки волнового фронта также искривляются независимо друг от друга. Фаза в поперечном сечении в разных точках принимает независимые значения.

Наличие фазовых искажений приводит не только к значительному расширению лазерного пучка в плоскости приема, но и к изменению его структуры. В результате в одних местах происходит возрастание световой интенсивности, а в других – резкие провалы.

Среднеквадратичное отклонение фазы σ_S по апертуре можно выразить формулой:

$$\sigma_S = \sqrt{1.013 \cdot (D/r_0)^{5/3}}, \qquad (3)$$

где r_0 - радиус когерентности.

Колебания фазы могут составлять более чем 2π рад. Отличие интенсивности в приемнике реальной системы I от интенсивности в отсутствие искажений I_0 оценивается с помощью критерия Штреля:

$$St = I / I_0, \quad (4)$$

При этом критерий Штреля может быть выражен через дисперсию фазы:

$$St = \exp(-\sigma_S^2) \approx 1 - \sigma_s^2, \quad (5)$$

Из выражений (4) и (5) следует;

$$I = St \cdot I_0 = I_0(1 - \sigma_S^2), \quad (6)$$

Таким образом, интенсивность полезного сигнала на приеме будет увеличиваться при уменьшении величины фазовых искажений. Для компенсации фазовых искажений необходимо измерить распределение фазы по апертуре и, используя средства многоканального модального корректора волнового фронта компенсировать эти фазовые искажения. Процессы измерения фазы, оценки фазового фронта и коррекция фазовых искажений должны проходить в реальном масштабе времени.

Список литературы

1.Безуглов Д.А. Квантово-оптическое устройство и телевизионные системы. Адаптивная оптика: Методическое пособие.- МО РФ. 1994.

2.Лукьянов Д.П., Корниенко А.А., Рудницкий Б.Е. Оптические адаптивные системы: М. - Радио и связь. 1989.

3. Бойков В.И., Быстров С.В., Коровьяков А.Н, Салмыгин И.П. Эксперементальное исследование характеристик пьезоприводов нового поколения // Приборостроение. – №11. – 2009.

4. Маккавеев В. Фотонные коммутаторы // Компоненты и технологии. – № 2. – 2006.

5. Староверов К. Новое семейство одно- и двухосевых гироскопов // Новости электроники. – №14. – 2009.

ПОСТРОЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-РОЛЕВОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ НА ОСНОВЕ СРЕДЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ

О. М. Лепешкин

Задачи обеспечения безопасности компьютерной информации возникли в 70-х годах в связи с созданием и внедрением автоматизированных информационных систем в процессы информационного обеспечения деятельности крупных и средних предприятий и организаций. Именно в то время появились первые работы по политике и моделям защиты компьютерной информации.

Несмотря на то, что к настоящему времени разработано и апробировано в практической реализации большое количество различных математических моделей безопасности компьютерных систем, все они основываются на следующих методах управления доступом: дискреционных; мандатных; ролевых.

Конкретная модель безопасности детализирует и формализует общий принцип разграничения доступа на основе одной из указанных политик, а иногда некоторой их совокупности.

Дискреционный подход позволяет создать гибкую схему безопасности, однако при этом он сложен в администрировании, потому что с программной точки зрения его реализация очень проста, но при достаточно большом количестве объектов и субъектов СУ становится практически неуправляемой.

Мандатные модели применяются в случаях, если имеет место четкая централизованная система управления доступа, при которой каждый пользователь имеет ровно столько информации, сколько ему требуется, и безопасность или надежность данных является основным приоритетом. Обычно это большие системы, где функции всех членов строго регламентированы.

В больших организациях, со сложной иерархией и большим количеством разделяемых операций целесообразно использовать

системы с ролевым управлением доступом (RBAC). В такой системе данные обычно принадлежат не пользователю, а системе. И управление доступом к ресурсам основывается не на принадлежности ресурса, а на функциях пользователя в организации. Таким образом, ролевая модель разграничения доступа является решением, обеспечивающим неплохие возможности в задании политики безопасности. Это позволяет рассматривать ролевую модель как наиболее подходящую для применения в системе управления доступом на предприятии, и именно поэтому ролевые модели управления доступом получили самое широкое распространение.

Анализ показывает, что помимо классических моделей управления доступом разрабатывались модели, основанные не на организационно-штатной структуре предприятия, а на структуре его бизнес-процессов (workflow). Появление данных моделей привело к разделению управления доступом на статическое (пассивное) и динамическое (активное), что представлено на рисунке 1.

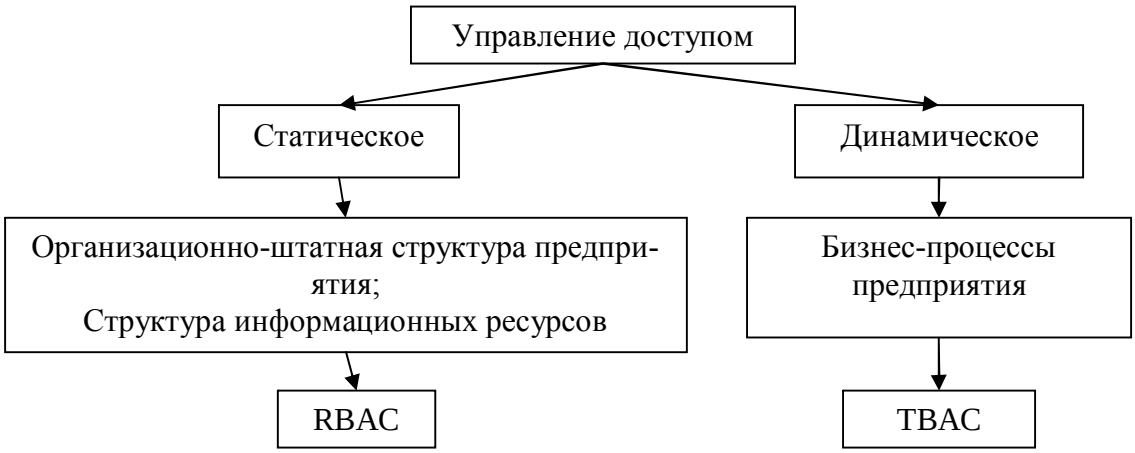


Рис. 1 Статическое и динамическое управление доступом

Понятие динамического управления доступом представлено в [1]. Авторы вводят понятие задачно-ориентированного управления доступом (TBAC) как расширение контроля доступа, базирующегося на ролях (RBAC).

Модель TBAC может быть описана пятью кортежами: (S, O, P, L, AS), где S – субъект, O – объект, P – полномочия, L – период жизни, AS – этап авторизации.

Поскольку выполнение задачи всегда ограничено по времени, в TBAC полномочия пользователей также имеют период жизни. Так, если P - полномочия, которые активизируются на этапе авторизации AS, то L – срок жизни AS. До активации AS его полномочия не могут быть задействованы.

Политика TBAC организуется непосредственно системным администратором. Благодаря AS TBAC обеспечивает выполнение принципа минимальных привилегий. При выполнении задачи пользователь наделяется только необходимыми для этого правами, а когда задача не выполняется, прав на доступ у пользователя нет.

В современных социотехнических системах (СТС) необходимо внедрять и RBAC, и TBAC в одно и то же время. Если положение (роль) пользователя в системе меняется, то также меняется и набор функций (полномочия) пользователя, что реализуется с помощью RBAC. Но когда тот же пользователь выполняет определенную задачу, встает вопрос взаимосвязей выполнения задач текущего процесса workflow, что решает, в свою очередь, модель TBAC. Недостатком RBAC является отсутствие понятия потока работ (workflow), и только комбинируя данную модель с TBAC, можно решить проблему взаимосвязи задач во время выполнения процесса workflow.

Преимущества статического и динамического управления доступом реализованы в функционально-ролевой модели управления доступом, представленной на рисунке 2.

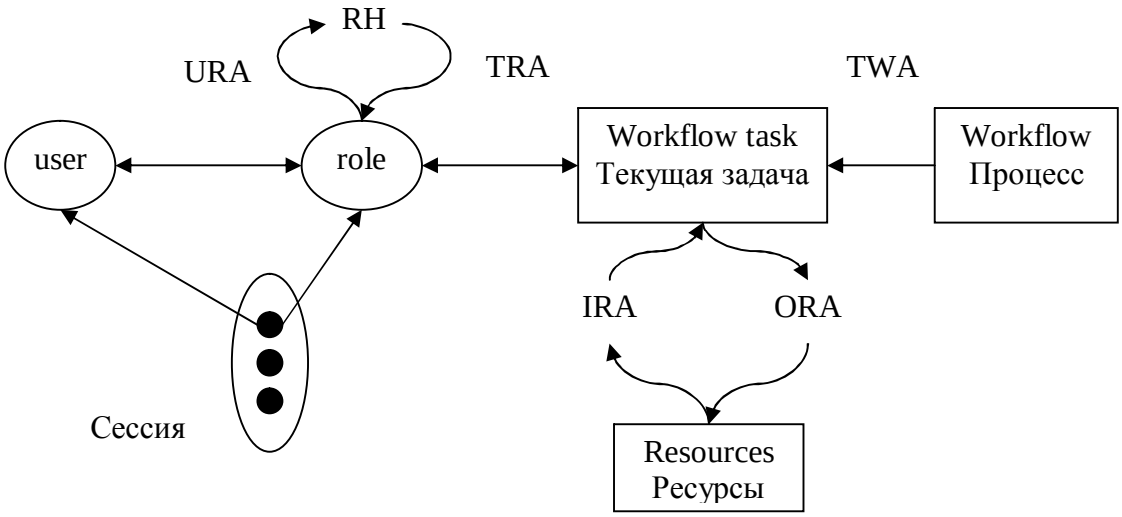


Рис.2 Функционально-ролевая модель управления доступом

Основные положения модели:

1. User (U): Пользователь в СТС, описывается множеством U = {u1,u2,u3,…,un}.
2. Role (R): Роль соответствует набору операций, которые необходимо выполнять в рамках какой-либо служебной обязанности пользователя R = {r1,r2,r3,…rn}.
3. Task (T): Задача из набора задач отдельного процесса СТС.
4. Permission (P): Полномочия – набор прав доступа, необходимый пользователю для выполнения текущей задачи процесса в СТС P = {p1,p2,p3,…pn}.
5. Session (S): Сессия – отображение пользователя на роль. Сессия начинается каждый раз, как пользователь задействует конкретную роль, пользователь может активировать мульти-роли $U:S \rightarrow U, R:S \rightarrow 2^R$.
6. Задача описывается тремя позициями: входящий информационный поток IRA – ресурсы, необходимые пользователю для выполнения задачи, полномочия и исходящий информационный поток ORA – ресурсы, которые необходимо передать другим пользователям в рамках общей задачи и общего процесса СТС.

Формальное описание модели соответствует следующим положениям:

1. User-Role Assignment (URA): Отображение множества пользователей на множество ролей. Пользователь может иметь несколько ролей, роль может быть назначена нескольким пользователям. Связаны отношением многие ко многим URA $\subseteq$ U?T.
2. Task-Role Assignment (TRA): отображение множества задач на множество ролей. Задача может быть ассоциирована с мультиролями, а роль может быть подписана на мульти-задачи. Задача и роль связаны отношением многие ко многим TRA $\subseteq$ T?R.
3. Permission-Task Assignmeng (PTA): Отображение множества полномочий на множество задач PTA $\subseteq$ P?T.
4. Task Workflow Assignmeng (TWA): Workflow процесс – поток работ, состоящий из задач TWA = {T1,T2,T3,…Tn}.
5. Role Hierarchylayer (RH): Иерархия ролей может быть представлена с помощью примитива $((R_{I+1}, R_I)>)$, где R_{I+1} является непосредственным наследником R_I, и знак > означает "содержит" RH $\subseteq$ R?R.

Система управления доступом разрабатывается на этапе проектирования СТС и принципиально не меняется в процессе жизненного цикла и таким образом не учитывает появления в СТС конфликтов, возникающих при динамичном изменении процессов и, соответственно, полномочий субъектов на доступ к ресурсам системы. А такие конфликты возникают постоянно при функционировании реальной СТС, и их необходимо решать в реальном масштабе времени, чтобы обеспечить функциональную стабильность и устойчивость СТС для выполнения наложенных на нее критичных функций, то есть обеспечивать функциональную безопасность данной СТС.

Таким образом, необходимо разрабатывать систему управления доступом, обладающую обратной связью с процессами выполнения функций и задач СТС, что в свою очередь будет соответствовать современным положениям концепции BPM. Современные

требования к системам управления доступом представлены на рисунке 3.

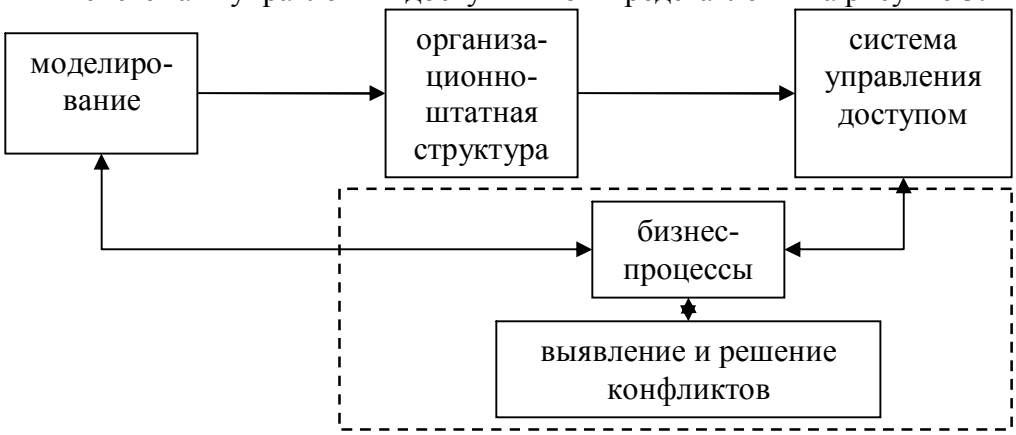


Рис. 3 Современные требования к системам управления доступом

Моделирование социотехнических систем осуществляется на основе стандартов семейства IDEF, причем система управления доступом является надстройкой, реализуемой на основе описания СТС стандартами DFD и диаграммами Swim-lane.

Обеспечение информационно-системной безопасности СТС необходимо осуществлять через среду радикалов, обеспечивающую безопасный рост среды сложной системы в процессе ее жизненного цикла введением в такую систему элементов интеллектуализации. Понятие радикала является главным понятием математической информатики и всей дискретной математики [2]. Исходной информацией для реализации функционально-ролевой модели является описанная политика безопасности и среда взаимодействия системы. Данная информация переносится через среду радикалов и нормализуется через координацию, ультраоснащение, реализацию общих принципов функционирования.

Таким образом, функционально-ролевая модель – это разграничительная модель доступа на основе среди радикалов с учетом процессного подхода. Процесс организации среды доступа на основе функционально-ролевой модели представлен на рисунке 4.

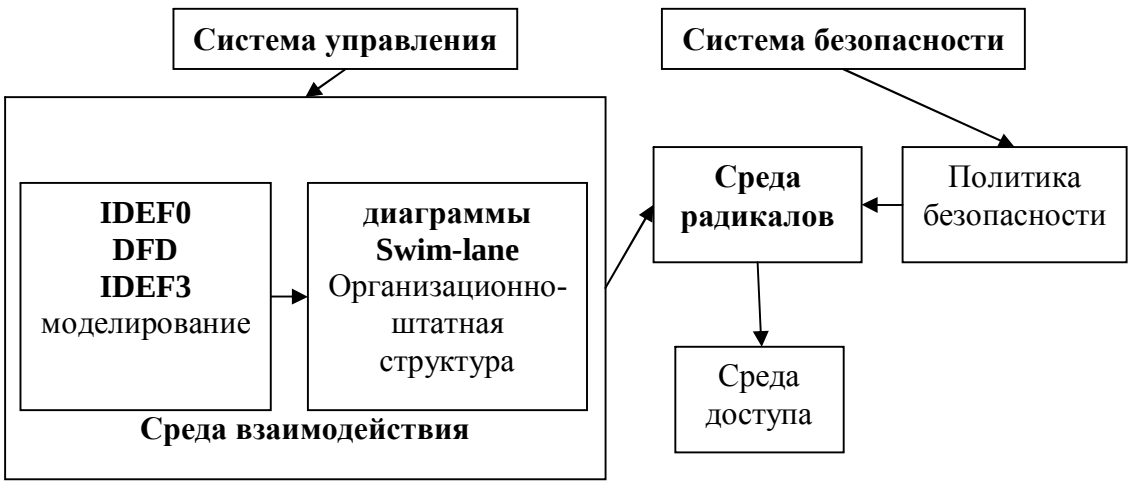


Рис. 4 Организация среды доступа СТС

Внедрение процессного подхода на основе среды радикалов в системы безопасности требует использования системного принципа, который позволяет организовать среду доступа с учетом состояния и возможности реализации функций и задач системой.

Список литературы

1. О.М. Лепешкин, П.В. Харечкин Анализ моделей разграничения доступа, реализованных в современных социотехнических системах // Периодический научно-технический иинформационно-аналитический журнал «Инфотелекоммуни-

кационные системы» Том 6, №2 – Самара, 2008. – С 91-93.

2. А.В. Чечкин Обеспечение информационно-системной безопасности сложной системы на основе среды нейрорадикалов ее проблемной области // Нейрокомпьютеры: разработка и применение, Том 1, 2008, №7.С 12-19.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УРОВНЯ ДОСТУПА К СРЕДЕ И ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ В МНОГОСКАЧКОВЫХ СЕТЯХ IEEE 802.11 DCF

М. А. Донченко, К. Е. Легков, М. Н. Байдаков

При моделировании протоколов MAC в беспроводных сетях IEEE 802.11 DCF обычно предполагается, что все пакеты, одновременно приходящие к получателю, разрушаются. В действительности иногда возможно успешное декодирование сигнала с самым сильным уровнем мощности. Вероятность правильного приема кадра (вероятность успешной передачи кадра узлом отправителем) на физическом уровне зависит от отношения сигнала к интерференционному и тепловому шуму (signal-to-interference-plus-noise density ratio – SINR) [1]. При демодуляции в узле принимаемого сигнала, появление в канале сигналов от каких либо других узлов проявляется как мешающее воздействие. Уровень такого воздействия изменяется в соответствии с числом активных узлов в разное время, что определяется вероятностями обращения узлов к каналу (активности узлов в канале). В то же время, на MAC уровне вероятности обращения к каналу узлов сети устанавливаются на основе информации обратной связи – вероятности успешной передачи кадра. Таким образом, наблюдается сильная зависимость уровня MAC и физического уровня, особенно для сетей с большим пространственным размахом и многоскачковых сетей.

Пусть V – конечный набор |V| = n узлов рассматриваемой сети и $V_r \subseteq V$ подмножество узлов, мощности сигнала которых существенны при приеме в узле *r*. Тогда $SINR_i^r$ для сигнала переданного узлом *i* и полученного в узле *r*, будет :

$$SINR_i^r = \frac{\dfrac{P_w}{|r-i|^\gamma}}{\sum\limits_{\substack{j\in V_r,\\ j\neq i}} \chi_j \dfrac{P_w}{|r-j|^\gamma} + \sigma_r^2}, \qquad (1)$$

где P_w – мощности передачи узлов, $|i-j|$ – расстояние между узлами *i* и *j*, γ – показатель спада уровня сигнала (значение колеблется от 2 до 4), σ_r^2 - мощность стороннего шума на входе приемника *r*, а χ_j – индикатор активности потенциальных мешающих узлов. Если узел *j* передает одновременно с узлом *i*, то $\chi_j = 1$, в противном случае $\chi_j = 0$. Переменная χ_j имеет распределение Бернулли с вероятностью τ_j обращения к каналу узла *j* в каком либо временном слоте, согласно протоколу MAC [2]. Зависимость вероятности обращения к каналу узлов сети от вероятности неуспешной передачи кадра $p = 1-q$ на уровне MAC для полносвязной сети IEEE 802.11 DCF определена в [3]. В нашем случае, когда значения τ и q в общем случае индивидуальны для каждого узла, их функциональная зависимость, учитывая $q = 1-p$, будет выглядеть следующим образом:

$$\tau_i = \frac{2(1+2q_i)}{(1+2q_i)(W_{\min}+1)+(1-q_i)W_{\min}(1-2^m(1-q_i)^m)}, \; i \in V \qquad (2)$$

где $W_{\min}$ – минимальный размер конкурентного окна, *m* – определенное стандар-

том число попыток до достижения максимального конкурентного окна, то есть $W_{\max} = 2^m W_{\min}$.

Теперь рассмотрим вероятность успешной передачи кадра на физическом уровне. Пусть $\left\{c_{ik}^r\right\}_{k=1,\ldots,2^{n_r}-1}$ обозначает множество комбинаций активных передающих узлов (источников помех) в V_r, исключая непосредственно передатчик i, а C_i^r – случайная переменная, которая обозначает событие появления какой либо комбинации источников помех из множества c_{ik}^r. Предположим, что при передаче кадра от узла i к узлу r, комбинация мешающих узлов остается неизменной в течение времени передачи кадра. Такое предположение оправдано при кадрах короткой длины и высокой скорости их передачи. Тогда вероятность q_i^r того, что переданный узлом i кадр будет успешно принят в узле r, может быть получена, рассматривая множество $\left\{c_{ik}^r\right\}_{k=1,\ldots,2^{n_r}-1}$ всех возможных комбинаций активных узлов в V_r, следующим образом:

$$q_i^r = \sum_k P\left\{успешного\,приема\,кадра \mid C_i^r = c_{ik}^r\right\} P\left\{C_i^r = c_{ik}^r\right\} = \\ = \sum_k P_{усп}(c_{ik}^r) P\left\{C_i^r = c_{ik}^r\right\}, \qquad (3)$$

где вероятность успешного приема кадра $P_{усп}(c_{ik}^r)$ является функцией определенной комбинации источников помех c_{ik}^r. Вид функции будет зависеть от выбора модели канала и таких характеристик физического уровня как схемы модуляции и демодуляции, способа кодирования в канале, вида приема и т.п.

Чтобы считать успешной попытку передачи кадра узлом i к узлу r необходимо наступление двух событий: 1) успешный прием в узле r кадра, переданного узлом i; 2) успешный прием кадра подтверждения в узле i. Поэтому вероятность успешной передачи кадра узлом i к узлу r с учетом обязательного наличия кадра подтверждения (ACK) будет определяться:

$$q_i = P\left\{усп.прм.кадра\,данных,\ усп.\,прм.\ ACK\right\} = \\ = P\left\{усп.прм.\ ACK \mid усп.прм.кадра\,дан.\right\} P\left\{усп.прм.кадра\,дан.\right\} = \\ = q_i^r q_r^i = \sum_k P_{усп}(c_{ik}^r) P\left\{C_i^r = c_{ik}^r\right\} \sum_l P_{усп}(c_{rk}^i) P\left\{C_r^i = c_{rl}^i\right\} = \\ = \sum_k \sum_l P_{усп}(c_{ik}^r) P_{усп}(c_{rk}^i) P\left\{C_i^r = c_{ik}^r\right\} P\left\{C_r^i = c_{rl}^i\right\} \qquad (4)$$

Вероятность того, что набор активных источников помех является c_{ik}^r, то есть $P\left\{C_i^r = c_{ik}^r\right\}$ – функция определяемых MAC уровнем вероятностей передачи $\tau_j, j \in V_r$, которые для каждого узла зависят от контроля активности других узлов. Следовательно:

$$P\left\{C_i^r = c_{ik}^r\right\} = \prod_{m \in \overline{c_{ik}^r}} (1-\tau_m) \prod_{n \in c_{ik}^r} \tau_n, \qquad (5)$$

где $\overline{c_{ik}^r}$ обозначает дополнение множества c_{ik}^r, то есть $V_r - \left\{c_{ik}^r\right\}$.

Определив $P\left\{C_r^i = c_{rk}^i\right\}$ аналогично (5), уравнение (4) запишем как:

$$q_i = \sum_k \sum_l P_{усп}(c_{ik}^r) P_{усп}(c_{rk}^i) \left(\prod_{m \in \overline{c_{ik}^r}} (1-\tau_m) \prod_{n \in c_{ik}^r} \tau_n \right) \left(\prod_{m \in \overline{c_{rk}^i}} (1-\tau_m) \prod_{n \in c_{rk}^i} \tau_n \right) \qquad (6)$$

Двойная нелинейная многомерная система переменных q_i и τ_i, представленная уравнениями (2) и (6), позволяет увидеть явную зависимость физического уровня и уровня MAC при взаимодействии всех узлов в рассматриваемой сети.

Список литературы

1. Gupta P., Kumar P. R. The Capacity of Wireless Networks // IEEE Trans. on Information Theory 46(2) (Mar 2000). P. 388-400.

2. Carvalho M., Garcia-Luna-Aceves J. J. A Scalable Model for Channel Access Protocols in Multihop Ad Hoc Networks. In Proc. ACM MobiCom, Philadelphia, PA, USA, September 2004.

3. Bianchi G. Performance Analysis of IEEE 802.11 Distributed Coordination Function// IEEE Journal on Selected Areas in Communications 18(3) (March 2000).P.535-547.

МОДЕЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ МАРШРУТОВ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Р.**П.Гахов, В.В. Полихов**

Одной из основных задач существующих методов маршрутизации, является определение оптимальных маршрутов передачи данных. Для решения данных задач предполагается разработать модель определения оптимальных маршрутов передачи данных, построенную на двух основных способах нахождения кратчайших маршрутов: способе нумерации узлов и ветвей и матричном способе [1].

Эффективность операции определения оптимальных маршрутов сети передачи данных (СПД) характеризуется каким–то критерием или показателем F, который требуется обратить в максимум или минимум. Все факторы, от которых зависит результат выполнения операции определения оптимальных маршрутов передачи данных, делятся на две группы:

- Объективные факторы;
- Элементы решения.

Объективные факторы - заранее известные, заданные факторы, на которые влиять невозможно. К ним относят:

– структуру СПД G;
– живучесть СПД $W_Ж$;
– пропускную способность СПД C.

Действительно, структура СПД определяется при ее проектировании и может видоизменяться лишь в случае преднамеренных разрушающих воздействий или в процессе модернизации. Живучесть и пропускная способность СПД СБУС обладают линейной функциональной зависимостью от структуры СПД

Элементы решения - факторы, зависящие от выполнения операции определения оптимальных маршрутов. К элементам решения можно отнести характеристики, изменяемые в процессе определения оптимальных маршрутов передачи данных в СПД:

- оперативность СПД $К_{ОП}$;
- эффективность использования КС η;
- экономичность СПД E.

Пример формализованного представления структуры СПД в виде линейного графа G (X, U), где X – множество узлов, а U – множество дуг (ветвей), приведено на рис.1. Линейный граф может быть неориентированным, ориентированным или частично ориентированным.

$u_{i,j}$ – ветвь, входы которой находятся на узле i, а выходы на узле j.

Каждая ветвь $u_{i,j}$ характеризуется длиной $p_{i,j}$, емкостью $c_{i,j}$ и надежностью $w_{i,j}$.

Длина ветви $p_{i,j}$ определяется расстоянием между узлами i и j или другим параметром ветви (стоимость, величина затухания и т.д.). Емкость ветви $c_{i,j}$ оценивается такими параметрами, как максимальная скорость передачи информации, максимальная величина потока информации из узла i в узел j или число стандартных каналов связи (КС). Надежность ветви $w_{i,j}$ зависит от вероятности исправного действия линий связи данной ветви.

Xi - узел связи СПД.

Каждый i–й узел характеризуется емкостью c_i, и надежностью w_i. [1,2].

Таким образом, основные характеристики СПД, содержащей n узлов, можно представить в виде матриц:

– матрица связности $U = \|u_{i,j}\|$;

– матрица емкостей ветвей $C = \|c_{i,j}\|$;

– матрица длин ветвей $P = \|p_{i,j}\|$;

– матрица надежностей ветвей $W = \|w_{i,j}\|$.

В общем случае показатель эффективности определения оптимальных маршрутов передачи данных в СПД можно представить в виде

$$F = F(G, W_Ж, C, K_{ОП}, \eta, E) \qquad (1)$$

В настоящее время существуют различные мнения о том, какой показатель F (или группа показателей) являются определяющими и требуют оптимизации, поэтому целесообразно рассмотрение частных решений задачи определения оптимальных маршрутов передачи данных в СПД, направленных на оптимизацию определенного показателя.

К числу таких частных решений можно отнести поиск маршрутов передачи данных с целью нахождения путей минимального веса, когда в качестве веса пути принята его протяженность (длина). В современных СПД в качестве основной единицы измерения “длины” принимается протяженность КПД в километрах. Кроме того, эта мера достаточно проста математически, что облегчает расчеты.

Определим путь H_P между b_1 и конечным b_n узлами через промежуточные узлы $b_2, b_3, ..., b_{n-1}$ как последовательность узлов и ветвей $\left(b_1, a_{b_1,b_2}, b_2, a_{b_2,b_3}, b_3, ..., b_{n-1}, a_{b_{n-1},b_n}, b_n\right)$, при которой $b_X \neq b_Y$ и $x \neq y$.

Каждый путь H_P между произвольной j-й парой узлов СПД характеризуется длиной пути, определяемой суммой длин ветвей, входящих в этот путь $L_p^j = \sum_{a_{x,y} \in H_p^j} p_{x,y}$ и емкостью пути, определяемой минимальной емкостью ветви, входящей в этот путь $C_p^j = \min_{a_{x,y} \in H_p^j} \left[c_{x,y}\right]$. Большинство методов определения кратчайшего пути основано на утверждении: если кратчайший путь $L_{x,y}$ от произвольного узла X к узлу Y проходит через промежуточные узлы $b_1, b_2, ..., b_i$, то кратчайшие пути $L_{b_1,y}, L_{b_2,y}, ..., L_{b_i,y}$ от узлов $b_1, b_2, ..., b_i$ к узлу Y являются частями кратчайшего пути $L_{x,y}$ от узла x к узлу y. Следовательно $L_{x,y} = L_{x,b_i} + L_{b_i,y}$. Так как путь $L_{x,y}$, является самым коротким среди всех путей от узла X к узлу Y, то справедливо следующее соотношение

$$L_{x,y} = \min_{b_i} \left[L_{x,b_i} + L_{b_i,y}\right] \qquad (2)$$

где $b_i = 1,2,...,n$, а n – число узлов СПД. Таким образом, определение кратчайшего пути от узла X к узлу Y сводится к выбору минимального пути согласно выражения (2).

Для большинства методов кратчайший путь между узлом X и фиксированным узлом Y определяется путем поочередного сравнения и выбора минимального из путей сначала из путей, не имеющих промежуточных узлов, затем из путей, имеющих один промежуточный узел или, в общем случае, из путей, имеющих β промежуточных узлов [1,3]:

$$L_{x,y}^{\beta} = \min_{b_i} \left[L_{x,b_i} + L_{b_i,y}^{\beta-1}\right],$$

$$L_{y,y}^{\beta} = 0 \text{ при } \beta = 1,2,...,(n-1).$$

Сравнивая поочередно все пути $\beta = 1,2,...,(n-1)$, $x = 1,2,...,n$, можно получить длину кратчайшего пути от произвольного узла X до фиксированного узла Y. Аналогичным образом можно определить второй, третий и k-й по длине пути.

К основным методам нахождения кратчайших путей относят метод нумерации узлов и ветвей и матричный метод [1,2].

Рассмотрим метод нумерации узлов и ветвей. Так как при определении кратчайших путей от всех узлов до некоторого узла Y в этом методе используется информация, принадлежащая только соседним узлам (длина ветви к соседнему узлу), то он удобен при децентрализованном методе маршрутизации. Длины $L_{i,y}$ кратчайших путей определяются следующим образом. Вес выделенного узла Y принимается равным нулю, т.е. $V_y = 0$. Веса $V_{i,y}$ узлов, соседних с узлом Y, определяются из выражения

$V_{j,y} = p_{j,y} + V_y = L_{j,y}$, где $p_{j,y}$ - длина ветви между узлами j и Y.

Зная веса $V_{j,y}$, можно найти веса $V_{i,y}$ узлов i, соседних с узлами j:

$$V_{i,y} = \min\left(p_{i,j} + V_{j,y}\right) \quad (3)$$

Приведем алгоритм реализации этого метода. Фиксированному узлу Y приписывается вес $V_y = 0$, а всем остальным узлам i $(i \neq y)$ веса $V_i = \infty$. Поочередно просматриваются все узлы СПД. Вес V_i узла i сравнивается с суммой веса V_j узла j, соседнего с узлом i и длины $p_{i,j}$ ветви $u_{i,j}$, соединяющей узел i с узлом j. Если

$$V_i \rangle \left(p_{i,j} + V_j\right), \quad (4)$$

то прежний вес V_i узла i заменяется на $V_i = p_{i,j} + V_j$. В противном случае вес узла i остается прежним. Указанное сравнение производится по всем узлам j, соседним с узлом i.

Веса пересчитываются до тех пор, пока изменяется вес хотя бы одного узла. После пересчета веса узлов будут соответствовать длине кратчайшего пути от узла i к фиксированному узлу Y, так как последовательная проверка неравенства (4) и замена веса узла на меньший вес приводит к получению минимума величины $V_{i,y}$ согласно выражению (3). Повторяя этот расчет для каждого из j узлов СПД, можно получить величины кратчайших путей между всеми узлами СПД и сформировать дистанционную таблицу.

Рассмотрим матричный метод. Этот метод требует знаний обо всей СПД сразу и по этому наиболее часто применяется при централизованном методе маршрутизации. Он сразу позволяет сформировать дистанционную таблицу [1]. При этом методе производятся операции над матрицей длин ветвей СПД $L^1 = \left\| l_{i,j}^1 \right\|$, где $l_{i,j}^1$ - расстояние между узлами i и j. Если узлы i и j не соседние, то $l_{i,j}^1 = \infty$. Расстояния внутри узла нулевые, т.е. $l_{i,j} = 0$.

Длину кратчайших путей между всеми узлами СПД можно определить возведением в степень $\beta \leq (n-1)$ матрицы L^1, где β - число промежуточных узлов; n - число узлов СПД. Возведение матрицы в степень есть последовательное умножение ее саму на себя, т.е. $L^\beta = L^1 \cdot L^{\beta-1}$ и получим $l_{i,j}^\beta = \min_m \left(l_{i,m}^1 + l_{m,j}^{\beta-1}\right), m = 1,2,\ldots n.$

Покажем, что $l_{i,y}^\beta$ равно весу $V_{i,y}$ узла i по отношению к выделенному узлу Y, т.е. минимальному расстоянию до него. Действительно

$V_{i,y}^\beta = \min_m \left(l_{i,m}^1 + V_{m,y}^{\beta-1}\right) = \min_m \left(l_{i,m}^1 + l_{m,y}^{\beta-1}\right) = l_{i,y}^\beta$. То есть $l_{i,y}^\beta$ при $\beta \leq (n-1)$ является длиной кратчайшего пути от узла i к узлу Y. Так как число транзитных участков не может превышать значения k-1, то для конкретной СПД может оказаться, что $L^\beta = L^{\beta-1}$ после нахождения которой вычисления прекращаются. Матрица $L^\beta = L^{\beta-1}$ называется матрицей длин кратчайших путей.

Рассмотренные методы находят длины кратчайших путей, но не сами пути. Для определения путей применяется дополнительная процедура, основанная на свойстве веса узла i (по отношению к узлу Y), состоящем в том, что существует узел j $(j \neq i)$, для которого $V_{i,y} = l_{i,j} + V_{j,y}$, откуда $V_i - V_j = l_{i,j}$. Поэтому кратчайший путь от узла i в сторону узла Y проходит через ветвь $u_{i,j}$. Далее тем же способом определяется следующая ветвь пока не попадем в узел Y.

Таким образом, предложенная модель определения оптимальных маршрутов передачи данных, основанная на поиске путей минимального веса, позволяет находить кратчайшие пути передачи и распределения информационных потоков и может быть использована как в централизованных так и в децентрализованных методах маршрутизации.

Список литературы

1. Кучук Г.А., Гахов Р.П., Пашнев А.А. Управление ресурсами инфотелекоммуникаций / Монография. - М.: Физматлит, 2006 - 220с.

2. Новиков О.А., Петухов С.И. Прикладные вопросы теории массового обслуживания.- М.: Советское радио, 1969 - 400с.

3. Фомин Л.А. Теория телетрафика - Ставрополь. СВИС РВ, 2009 - 324 с.

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СО СТРУКТУРНЫМ РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ

О.Г. Щербань, Н.М. Федорова, А.В. Вдовюк

Надежность любой технической системы определяется на этапе проектирования, обеспечивается посредством опытно-конструкторских работ и достигается в процессе производства. Структурная надёжность является одним из наиболее важных показателей качества современной ЭВМ. Задача структурной надежности состоит в достижении требуемых показателей при реализации ЭВМ на ненадежных структурах – элементах, блоках, модулях и т.п. конструктивных модулях (КМ).

Как известно, решение указанной задачи возможно на основе структурного резервирования КМ – использования дополнительных модулей, избыточных по отношению к минимально необходимому составу. Введение структурной избыточности является одним из наиболее эффективных методов повышения надежности технических систем и позволяет создавать практически безотказные ЭВМ из элементов с ограниченными количественными показателями безотказности [1].

Разработан программный комплекс, позволяющий автоматически рассчитывать надежность технической системы с различными типами структурного резервирования. Оцениваются схемы с общим, поэлементным, смешанным и постоянным резервированиями.

Так как основными типами отказов простейших элементов являются отказы типа "обрыв" или "короткое замыкание", то предусмотрена возможность учета обоих таких типов отказов [1]. Например, для большинства резисторов характерными являются отказы типа "обрыв", для полупроводниковых диодов – "короткое замыкание". Структурные схемы безотказности для обоих случаев являются одинаковыми.

Основное окно содержит перечень тем исследований: исследования показателей безотказности одиночных элементов, целой кратности резервирования, общего и поэлементного резервирования, постоянного резервирования с дробной кратностью и резервирования с избирательными схемами. Например, интерфейс окна численных исследований надежности технической системы со структурным резервированием представлен на рис.1.

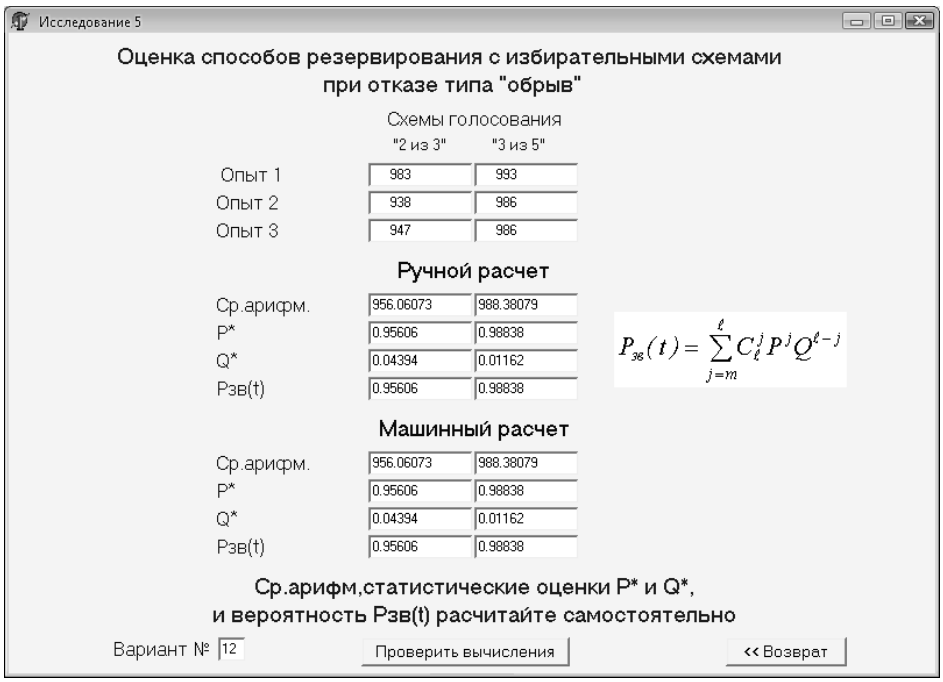


Рис. 1. Интерфейс окна программного комплекса для оценки надежности системы

Известно [1, 2], что при выходе из строя одного или нескольких элементов выходные параметры резервированного звена меняются. Часто по условиям работы схемы требуется, чтобы относительное изменение выходного параметра резервированного звена не превосходило заданные пределы. В противном случае схема не обеспечивает выполнение возложенных на нее функций, т.е. становится неработоспособной. Тогда для обеспечения требуемого уровня надежности и сохранения выходного параметра звена в заданных пределах при выходе из строя резервных элементов используется резервирование с дробной кратностью.

Разработанный комплекс позволяет исследовать и методы резервирования с дробной кратностью. Интерфейс окна численных исследований надежности технической системы по данному методу приведен на рис. 2.

При применении резервирования с избирательными схемами элементы резервированного звена включаются параллельно и работают непрерывно. В этом смысле резервирование с избирательными схемами аналогично постоянному резервированию с параллельно включенными элементами. Отличие состоит в способе сформирования выходного сигнала резервированного звена. Численный расчет вероятности безотказной работы резервированного звена с избирательной схемой реализован следующим образом. Принято, что избирательная схема выдает выходной сигнал при отказах элементов типа "обрыв" в случаях, когда:

- выходной сигнал выдали n элементов,
- выходной сигнал выдали n+n элементов,
- выходной сигнал выдали m-1 элементов,
- выходной сигнал выдали все элементы звена.

Избирательная схема не выдает ложного сигнала в следующих ситуациях:

- выдает ложный сигнал 1 элемент,
- выдают ложный сигнал 2 элемента,
- выдают ложный сигнал n-n элементов.

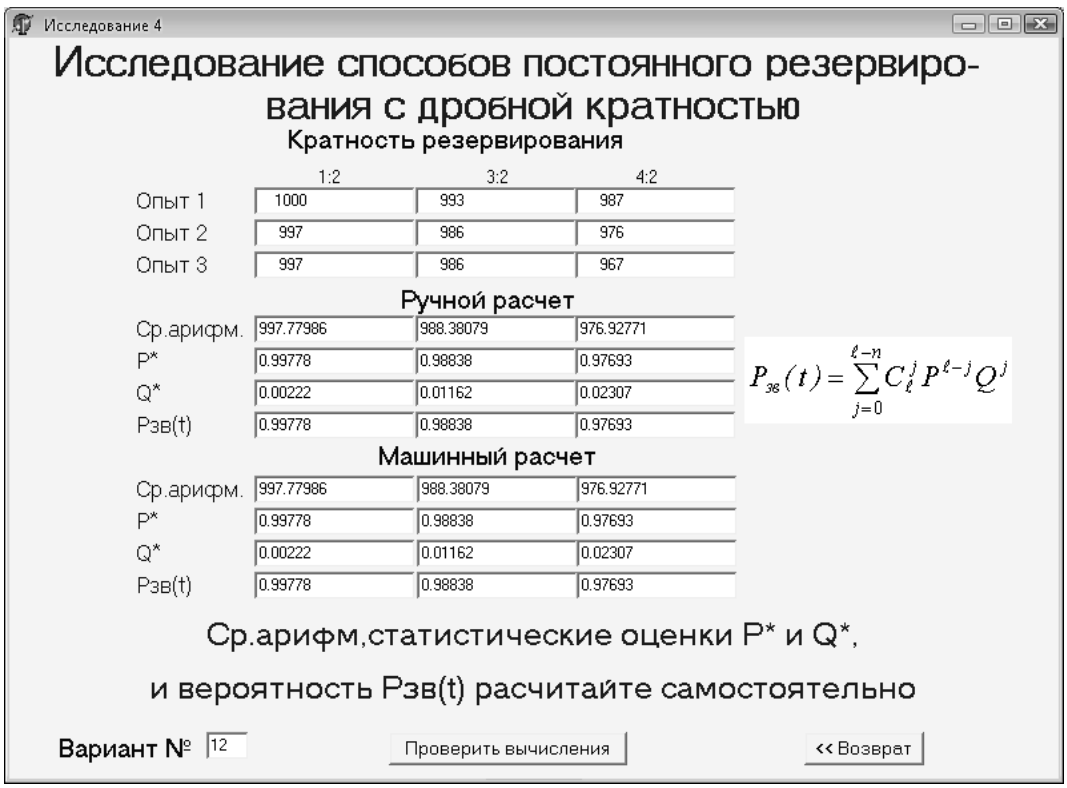


Рис. 2. Интерфейс окна программного комплекса для расчета надежности технической системы с резервированием с дробной кратностью

В ходе исследований возможна коррекция параметров исследуемой схемы с целью достижения заданных показателей. Также реализованы возможности:

- проведения входного контроля знаний;
- проведения теоретической части занятия. Для этого реализована объемная Help-форма.

Программный комплекс реализован в среде Delphi 7.0, содержит основное диалоговое окно и дополнительные формы.

В разработанном программном комплексе органично сочетаются и реализованы:

- интерактивный (диалоговый) режим работы;
- высокие графические и иллюстративные возможности (программа ориентирована на использование мониторов с разрешающей способностью 1024×768 пикселов);
- приветливый интерфейс (простота и доступность выполнения исследований, легкость и удобство регистрации данных, поддержка "горячих клавиш" F1, F10, Alt+X);
- неограниченная возможность копирования и размножения программы, отсутствие необходимости отдельной инсталляции или специальных программных средств для запуска программы, низкие требования к ресурсам ПЭВМ (требуется всего лишь ПЭВМ не ниже среднего Pentium-III с базовым объемом памяти).

Использование разработанного программного комплекса в общем курсе изучения дисциплины (например, дисциплины "Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ", других дисциплин) позволяет:

- активизировать процесс изучения вопросов обеспечения требуемых показателей структурной надежности ЭВМ на основе аппаратной избыточности;
- индивидуализировать процессы обучения;
- повысить наглядность представления материала;
- сместить акценты от теоретических знаний к практическим;
- повысить интерес студентов к обучению.

Список литературы

1. Чернышев А.А. Основы конструирования и надежности электронных вычислительных средств. М.: Радио и связь, 1998. 448с.

2. Щербань И.В. Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ. Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2009. 290с.

БЕСПРОВОДНОЙ ДОСТУП К МУЛЬТИСЕРВИСНЫМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ УСЛУГАМ

А.А. Манин, И.А. Манин

В последнее время наметилась тенденция бурного развития сетей доступа к мультисервисным услугам, основанных на различных телекоммуникационных технологиях. К таким технологиям относятся:

— технологии высокоскоростных локальных сетей (например, Fast Ethernet);

— технологии на основе стека протоколов TCP/IP (IP-телевидение, телефония);

— технологии на основе волоконно-оптических сетей (FTTH);

— технологии радиодоступа (MMDS, MVDS);

— технологии широкополосного доступа (xDSL);

— технологии на основе систем кабельного телевидения.

В настоящей работе рассматривается технология MMDS, при этом основное внимание уделено не принципам построения и функционирования аппаратуры, а особенностям организации в такой системе доступа к мультисервисным услугам.

Для организации такого доступа необходимо осуществить прогнозирование параметров мультисервисного трафика. Данный прогноз может быть произведен на основе положений теории массового обслуживания (ТМО). Однако применение элементов ТМО в большинстве практических случаев оказывается проблематичным.

В настоящей статье сделана попытка обобщения отечественного и мирового опыта построения интерактивных сетей на базе технологии MMDS и даны практические рекомендации по их проектированию.

Работа аналоговой системы MMDS в основном зависит от уровня сигнала на входе

понижающего конвертора. При уровне аналогового сигнала достаточно сильном, чтобы обеспечить отношение несущая/шум (C/N) 50 дБ, качество телевизионного изображения считается очень хорошим. При уменьшении аналогового сигнала по уровню, качество изображения постепенно ухудшается, пока при 35 дБ (C/N) она не перестает быть приемлемой.

Обычно, если на установленном месте аналогового приема получена визуально приемлемое изображение, установка системы считается успешной. При замираниях аналогового сигнала изображение становится зашумленным. Аналоговая интерференция, создаваемая многолучевым приемом и вызывающая дополнительные контуры на изображении, шум, и межканальная интерференция, вызывающая горизонтальные линии, могут быть минимизированы путем оптимизации положения приемной антенны или применением антенны с большим усилением.

В цифровых системах, которые и рассматриваются в данной статье, факторов, оказывающих влияние на качество и надежность всей системы, и, в пределе, на наличие или отсутствие сигнала, гораздо больше.

Цифровой режим означает фактическую готовность оператора к передаче по своей сети высокоскоростного потока данных. Эта возможность значительно увеличивает спектр потенциальных услуг, предоставляемых оператором, и является фактором, обеспечивающим его выживание в условиях конкуренции.

К основным услугам, предоставляемым на основе технологии MMDS, относятся:

1. Высокоскоростная передача данных;
2. Трансляция телевизионных программ;
3. Телефония;
4. Видео по требованию;
5. Отложенный просмотр;
6. Функция индивидуального видеомагнитофона;
7. Видеоконференции;
8. Организация виртуальной частной сети (VPN).

Останавливаясь на первой разновидности услуг, можно говорить, прежде всего, о высокоскоростном доступе в Интернет, хотя созданию виртуальных сетей, видеоконференций тоже должно быть уделено внимание. Все же нетрудно предсказать популярность именно Интернет-услуг для массового пользователя мультисервисными услугами. Достаточно взглянуть на сравнительные скорости доступа для разных видов соединений:

— телефонная сеть — 56 кбит/с (через индивидуальный модем);

— ISDN — 128 кбит/с;

— MMDS — 10 Мбит/с;

— выделенная линия T1 — 1.544 Мбит/с.

Сама организация доступа может быть двух видов:

1. Однонаправленный доступ с обратным каналом по телефонной сети;
2. Двунаправленный доступ с дуплексным радиоканалом.

При первой разновидности доступа оборудование на приемной стороне состоит из стандартного понижающего конвертера и абонентского кабельного модема (АКМ). Кабельный модем через интерфейс 10/100baseT Ethernet соединяется с абонентским компьютером. Беспроводная передача в прямом направлении обеспечивает высокую пропускную способность, в то время как обратный трафик осуществляется со скоростью до 56 кбит/с через стандартный телефонный модем и общую телефонную сеть. Таким образом, доступ в Интернет организуется на базе асимметричной цифровой сети передачи данных.

Главные недостатки данного способа: необходимость занятия телефонной линии, ограниченная пропускная способность системы по обратному каналу, обязательное наличие на стороне провайдера телефонных маршрутизаторов. Проблема занятия телефонной линии может быть решена с использованием технологии xDSL, однако понятно, что если у пользователя есть возможность доступа по xDSL, то вряд ли он будет менять провайдера услуг и подключаться к системе MMDS.

Во втором случае необходим дуплексный радиоканал, что в общем случае уменьшает возможное число пользователей системы и усложняет абонентское оборудование.

При выборе конфигурации конкретной системы необходимо предварительно определить требуемую емкость всей системы и общее число подписчиков.

Для этого надо задаться некоторыми исходными данными, характеризующими типичных пользователей Интернет.

Стандартная величина пакетов, передаваемых в прямом направлении, составляет 5000 кбайт. Коэффициент асимметрии каналов можно принять равным 25:1.

Затем необходимо установить коэффициент временной загрузки прямого канала. Он определяется как отношение времени подключения абонента к сети без использования ресурсов прямого канала ко времени активного использования этих ресурсов. Пассивная фаза связана с ожиданием доступа к телефонной линии. Этот коэффициент в большинстве практических случаев можно принять равным 20 [1-3].

Кроме того, должен быть задан коэффициент абонентской загрузки, определяемый как отношение числа активных абонентов к общему числу абонентов. Его можно принять равным 5 [1-3]. Для сравнения укажем, что в сети America On-Line этому коэффициенту задано значение 25. В результате, в часы наивысшей нагрузки получить доступ к сети чрезвычайно сложно.

Таким образом, при организации доступа к мультисервисным услугам на основе технологии MMDS необходимо задатьмя следующими исходными данными:

— объем пакета, передаваемого в прямом направлении, имеет типичное значение 5000 байт;

— коэффициент асимметрии — отношение трафиков в прямом и обратном направлениях — 25:1;

— коэффициент временной загрузки прямого канала — 20;

— коэффициент абонентской загрузки прямого канала — 5.

Если принять, что пиковая скорость передачи в прямом канале будет составлять 2.5 Мбит/с, а средняя — 1.0 Мбит/с, то можно рассчитать пропускную способность прямого канала, приходящуюся на одного абонента. Для этого среднюю скорость потока 1.0 Мбит/с надо поделить на коэффициент временной загрузки канала — 20. Пропускная способность канала в расчете на одного абонента составит 50 кбит/с.

В случае, если по результатам маркетинговых исследований выяснено, что большое количество абонентов будут пользоваться широкополосными сервисами, число частотных каналов, выделенных под передачу данных, необходимо увеличить. Расчеты подлежат уточнению в результате натурных экспериментов в процессе опытной эксплуатации системы MMDS.

Говоря об оборудовании, необходимом для передачи данных Интернет от головной станции к абонентам, требуется отметить следующее. Подключение к Интернет осуществляется через выделенную линию E1 (1.544 Мбит/с) или E3 (44.736 Мбит/с). На стороне головной станции организуется точка ввода в Internet PoP (Point of Presence). PoP включает широкополосное сетевое приемо-передающее оборудование, а также блоки управления всей системой.

В состав типовой PoP входят TCP/IP маршрутизатор, коммутатор 100baseT Fast Ethernet, местный сервер, станция управления сетью и оборудование для передачи информации в прямом (от оператора к абоненту) и обратном (от абонента к оператору) направлениях. Формирователь прямого потока по выходу промежуточной частоты соединяется с цифровым MMDS передатчиком. Полученный цифровой сигнал конвертируется передатчиком в необходимый частотный диапазон, усиливается и затем по радиоканалу распространяется на всю обслуживаемую область.

Наиболее интересным моментом при организации подобного сервиса является выбор стандарта передачи данных по MMDS сети. Среди множества стандартов, поддерживаемых одной-двумя компаниями-разработчиками, выделяются 2 базовых протокола DOCSIS и DAVIC, созданные соответственно группой американских компаний MCNS и консорциумом DVB. Весьма разумно выбирать базовое и абонентское оборудование, относящееся к одному из этих стандартов, что гарантирует будущее создаваемой оператором системе. Сравнению обоих вариантов посвящено множество печатных материалов, однако, аспект применения их не в кабельных, а в беспроводных сетях практически не освещен. Главное, что можно отметить по поводу обоих стандартов, — в их рамках может функционировать и телефонный обратный канал, что делает возможным постепенный ввод двунаправ-

ленной сети доступа и является более реалистичным подходом.

Таким образом, в результате проведенных исследований можно сформулировать следующие выводы:

1. операторам, организующим доступ к мультисервисным услугам на основе технологии MMDS, необходимо ориентироваться на цифровой режим работы и приобретать соответствующее оборудование;
2. цифровой режим работы оборудования помимо обычного роста возможного числа передаваемых каналов и расширения зоны обслуживания дает возможность перехода к новым видам сервиса, что повышает конкурентоспособность оператора;
3. для обеспечения заданного качества предоставления мультисервисных услуг необходим предварительный анализ объемов сетевого трафика;
4. при выборе одного из двух основных стандартов передачи данных появляется возможность наиболее экономично осуществить внедрение системы организации доступа к мультисервисным услугам.

Список литературы

1. Александрова Т.С., Урьев А.Г. Основы телевидения и радиорелейной связи. М., 1980.
2. ГОСТ Р 52023-2003. Сети распределительные систем кабельного телевидения. Основные параметры. Технические требования. Методы измерений и испытаний.
3. Ефимов А.П. и др. Радиосвязь, вещание и телевидение. М., 1981;
4. М.А. Бродский, «Цветное телевидение» — Мн.: Вш. Шк.,1994.
5. МСЭ-Р, Рек. 662, 1990 Термины и определения.
6. Манин А.А. Системы кабельного и спутникового телевидения. Текст лекций. Часть 1. Ростов-на-Дону, РАС ЮРГУЭС, 2007.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРЕОДОЛЕНИЮ ПОСЛЕДСТВИЙ ОБСЛУЖИВАНИЮ СЕТЬЮ СВЯЗИ САМОПОДОБНОЙ НАГРУЗКИ

С.А. Скоробогатов

Установлено [1], что появление самоподобия связано с обслуживанием пакетного трафика и возникает уже в процессе преобразования битового потока в поток пакетов. Дальнейшая обработка такого трафика в узлах коммутации только усугубляет ситуацию, поскольку мультиплексирование приводит к группированию трафика во времени, увеличивая его пачечность.

Смысл самоподобия заключается в том, что если набор значений самоподобной функции разделить на равные группы, а затем просуммировать значения внутри группы, то набор сумм будет подчиняться той же самой корреляционной функции, что и исходные данные (агрегирование потока).

Из-за присутствия самоподобности в сетях различного типа затрагиваются такие меры производительности сети, как пропускная способность, потеря пакетов, время реакции и т. д. Например, численные и аналитические исследования самоподобного трафика [2] показывают, что хвост распределения длины очереди затухает медленнее, чем экспоненциально, как показано при исследовании традиционных моделей (без учета самоподобности). Такое поведение распределения длины очереди приводит к гораздо более длительному ожиданию в промежуточных узлах сети, которые обрабатывают данные, что оказывает значительное влияние на передачу трафика реального времени (голоса, видео, различной технологической информации)

Для ослабления последствий обслуживания сетью самоподобной нагрузки предложены некоторые практические рекомендации.

1. Управление ресурсами (эффективностью и качеством)

Принято как аксиома, что для конкретной сети с определенным набором механизмов QoS (качество обслуживания) произведение качества услуги на эффективность является ориентированной величиной. Можно утверждать, что при предоставлении услуг с высоким качеством сеть должна обеспечивать коэффициент использования сетевых ресурсов достаточно низким, а, следовательно, понижать собственную эффективность. Однако, как показано в [1], эта зависимость существенно сложнее. При этом необходимым условием работы сети является снижение объема буферной памяти, а параметры эффективности и качества регулировать, варьируя числом каналов. Это является подтверждением утверждения о том, что для удержания QoS в заданных пределах, необходимо снижать память системы независимо от типа трафика, обслуживаемого сетевой структурой, включая самоподобный.

Учесть эти факторы даже для простых алгоритмов сложно. Причина этих сложностей состоит в том, что в динамических (адаптивных) алгоритмах процессы, описывающие поведение системы, зависят от принимаемых в алгоритме решений, а эти решения принимаются с учетом текущего состояния элементов сети. Устранить эту связь аналитическими методами не всегда представляется возможным, так как эти процессы протекают в среде каналов передачи данных. Для решения задачи управления эта среда должна быть прозрачной для всех процедур более высоких уровней и инвариантна к любым режимам информационного обмена и адаптироваться к изменениям качества и состояния физических каналов.

2. Сглаживающее влияние буферов на параметры трафика

Во многих литературных источниках указывается, что для сглаживания пульсаций пакетного трафика, характерного для высокоскоростных сетей (самоподобного), в узлах коммутации необходимо устанавливать буферы.

Важное значение играет необходимость определения их размеров.

Если устанавливать буферы с маленьким объемом памяти, то произойдет сглаживание пульсаций трафика без сглаживания среднего значения, то есть не устраняя самоподобие.

Для одновременного сглаживания пульсаций и среднего значения трафика необхо-

димо устанавливать буферы большего объема.

Однако буферное пространство не может расходоваться бесконтрольно. Существует верхняя граница размеров буферов, превышение которой приводит к трагическим последствиям. Увеличиваются вероятностно-временные характеристики информационного обмена, что влияет на трафик реального времени, на входе в коммутационное устройство создаются очереди, размер которых имеют распределение с «тяжелыми хвостами».

Поэтому границы размеров элементов памяти необходимо выбирать исходя из условия:

$$N_1 << N_0 << N_2$$

где N_0 – устанавливаемый размер буфера;

N_1 – объем буфера, необходимый для сглаживания реального трафика;

N_2 – объем буфера, при котором произойдет сглаживание среднего значения трафика.

3. Управление трафиком

Под управлением самоподобным трафиком обычно понимают проблему его регулирования таким образом, чтобы эффективность сети была оптимальной. Однако инвариантная к масштабу времени пульсирующая структура трафика подразумевает существование периодов скученности (высокой активности) на крупных масштабах времени, что неблагоприятно сказывается на управлении перегрузкой. В то же время наличие долговременной зависимости с необычной корреляционной структурой может быть использовано для организации перегрузочного управления, которое мало эффективно для трафика традиционных моделей.

В [2] исследована возможность предсказания будущего в условиях самоподобного трафика с очень большой надежностью, и эта информация может быть использована для целей перегрузочного управления. Этот механизм использует предсказанное свойство, когда оно гарантировано, увеличивая скорость передачи данных, если предсказан пониженный уровень конфликтных ситуаций (селективное управление агрессивностью).

4. Прогнозирование пропускной способности

Данные прогноза о необходимой для передачи трафика пропускной способности позволяют получить дополнительное сведения для решения задачи управления, а именно формирования алгоритма предотвращения перегрузки.

При прогнозе оценка процесса $\hat{X}_{n+k}$ формируется вне конечного интервала наблюдения на некотором временном интервале упреждения:

$$\hat{X}_{n+k} = r(k,T)\cdot(X_n - \lambda T) + \lambda T, \quad (1)$$

где X_n - последний результат наблюдений;

k,T - интервал упреждения;

$\lambda T = ?$ - математическое ожидание исследуемого процесса.

Здесь выражение (1) представляет собой линию регрессии X_n на $\hat{X}_{n+k}$.

Качество прогноза для данной задачи оценивается величиной дисперсии и ошибки при заданном параметре смещения *k*:

$$E_K{}^2 = D\left[1 - r^2(k;T)\right]. \quad (2)$$

Из выражения следует, что при увеличении *к* (глубина прогноза) качество прогноза ухудшается за счет уменьшения корреляционной функции. В пределе при $к \to \infty$ дисперсия ошибки прогноза стремится к дисперсии. Это характерно для кратковременно зависимого (КВЗ) трафика.

Для трафика, обладающего долговременной зависимостью (ДВЗ) (корреляция присутствует на больших временных интервалах), качество прогноза лучше, чем для КВЗ.

В основе перегрузочного управления лежит селекционное управление агрессивностью (СУА), повышающее эффективность сети при использовании предсказания на основе информации, содержащейся в самоподобном трафике. Основная идея метода состоит в том, что СУА агрессивно занимает полосу пропускания, если предсказано незагруженное состояние сети. Алгоритм разбивается на две части: предсказание и применение агрессивности.

СУА совместно с предсказуемостью приводит к повышению производительности сети при обслуживания самоподобного трафика, причем относительный выигрыш увеличивается с ростом ДВЗ.

5. Функциональные преобразования трафика

Функциональные преобразования случайных процессов [3], используемые для получения последовательностей, обладающих заданными свойствами, могут применяться для ослабления последствий обслуживания сетью самоподобной нагрузки и позволяют получать на входе коммутационного узла последовательности с равномерным законом распределения интервалов времени между пакетами, либо с получением пуассоновского потока, работающая под воздействием которого сеть может быть рассчитана аналитически.

Список литературы

1. Фомин Л.А., Будко П.А. Эффективность и качество инфокоммуникационных систем. Метод оптимизации: Монография. – М.: ООО ИФ «Физико-математическая литература», 2008. – 296 с.

2. Шелухин О.И., Тенякшев А.М., ОсинА.В.

Фрактальные процессы в телекоммуникациях. М.: Радиотехника, 2003. – 480 с.

3. Линец Г.И., Фомин Л.А., Скоробогатов С.А. Снижение влияния самоподобности трафика в пакетных сетях // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2008, №11. – С. 38-42

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТЕЙ В БЕСПРОВОДНОЙ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ ПРОТОКОЛА IEEE 802.11

М. Н. Байдаков, К. Е. Легков

Низкое качество связи на любом направлении связи беспроводной локальной сети под управлением протокола IEEE 802.11 с распределенным механизмом доступа к среде передачи оказывает влияние на все остальные корреспондирующие пары узлов и на всю сеть в целом. Причина этого в уменьшении доли времени занятия канала станциями с высокой скоростью передачи за счет увеличения доли времени занятия канала станциями, передающими пакеты с низкой скоростью.

Рассмотрим беспроводную локальную сеть (БЛС) с протоколом *IEEE* 802.11, состоящую из N станций, находящихся в области радиодоступности друг друга (в одном домене коллизий). Для управления доступом к среде передачи может использоваться двухуровневый протокол доступа *DFWMAC* (*distributed foundation wireless MAC*), обеспечивающий базовый распределенный механизм управления доступом (*DCF - distributed coordination function*) или надстроенный над ним механизм централизованного управления (*PCF - point coordination function*).

DCF использует механизм доступа *CSMA/CA*. *PCF* реализован с помощью опросов (*poll*), производимых центральным координатором (точкой доступа). Некоторая часть временного интервала (суперкадра) резервируется для "неорганизованных" станций, использующих *DCF*.

Наиболее детальный анализ схемы *DCF* проведен в работах [2] и [3], где было отмечено, что использование протоколов произвольного доступа к общей разделяемой среде передачи ведет к неустойчивому поведению сети. В частности, при увеличении нагрузки пропускная способность сети увеличивается до максимального значения, называемого "максимальной пропускной способностью". Дальнейшие же увеличение нагрузки приводят, в конечном счете, к существенному уменьшению пропускной способности системы. Это следует из практической невозможности управлять схемой произвольного доступа для удержания максимальной пропускной способности на достаточно большом промежутке времени. На практике гораздо более важное значение имеют характеристики системы в устойчивом состоянии [2]. Поэтому будем считать, что каждая станция всегда имеет хотя бы один пакет для передачи. В этом случае принято говорить, что станции работают в

режиме насыщения (сеть работает в режиме насыщения). Остановимся на рассмотрении пропускной способности БЛС в режиме насыщения (предел пропускной способности сети при увеличении нагрузки).

Поведение сети, узлы которой используют протокол *CSMA*, определяется занятостью канала (среды передачи), который прослушивает каждый узел. Процесс изменения состояния канала может быть абстрактно представлено временной диаграммой, представленной на Рис. 1. Можно выделить три различных состояния канала: канал свободен, канал занят успешной передачей, канал занят коллизионной передачей. Стрелки на Рис. 1 показывают моменты времени возможного изменения состояния.

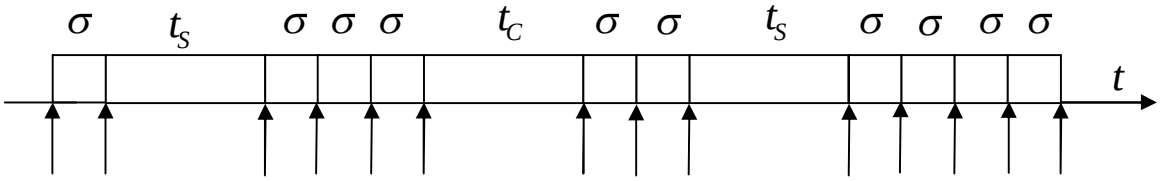


Рис. 1. Временная диаграмма состояния канала.

Интервалы времени, в течение которых узел остается в каждом из этих трех состояний, будем называть виртуальными слотами. Таким образом, процесс изменения состояния канала можно рассматривать как последовательность следующих друг за другом виртуальных слотов. Виртуальные слоты не одинаковы. Каждый из них может представлять из себя:

1) пустой слот с фиксированной длительностью σ, в начале которого происходит декрементация счетчиков отсрочки станций;

2) успешный слот длительностью t_S, в котором одна из станций осуществляет передачу пакета;

3) коллизионный слот длительностью t_C, в котором передачу пакета осуществляют две станции и более.

Значение σ есть величина постоянная, равная длительности слота отсрочки. Продолжительность других интервалов может быть различной, в зависимости от механизма доступа (базовый доступ или механизм RTS/CTS), размера кадра и длительности его передачи узлами.

Согласно модели Бьянки предполагается, что в начале каждого слота каждая станция может начать передачу пакета с вероятностью τ. Приняв это предположение, можно записать выражения для вероятности наступления пустого p_e, успешного p_s и коллизионного p_c слота:

$$p_e = (1-\tau)^N,\ \ p_s = N\tau(1-\tau)^{N-1},\ \ p_c = 1-(1-\tau)^N - N\tau(1-\tau)^{N-1}$$

В данном случае вероятность коллизии не зависит от размера передаваемого пакета. Поэтому предполагается, что длительности успешного и коллизионного слотов независимы от числа попыток и определяются только функцией распределения вероятности для размера пакета данных.

Вероятность τ является детерминированной функцией условной вероятности потери пакета *p*, т.е. вероятности того, что начатая узлом передача не успешна по причине коллизии. Для 802.11, выражение τ как функции от условной вероятности потери пакета дано в [2]. В нашем случае для упрощения расчетов будем считать, что используется оптимальное значение конкурентного окна, при котором значение τ определяется выражением:

$$\tau \approx \frac{1}{N\sqrt{\frac{T_c^*}{2}}},$$

где T_c^* – средняя продолжительность коллизии, измеренная в слотах отсрочки σ, а N – число станций в сети [2].

Условная вероятность потери пакета p может быть легко выражена через значение τ и общее число узлов сети:

$$p = 1 - (1-\tau)^{N-1}$$

Рассмотрим временной интервал t_v между двумя последовательными успешными передачами. Этот интервал, называемый виртуальным временем передачи, представляет собой время между двумя последовательными окончаниями защитных межфреймовых интервалов. Выражение для среднего значение виртуального времени передачи t_v имеет вид [1]:

$$E[t_v] = T_s + \frac{p_c}{p_s} T_c + \frac{p_e}{p_s}\sigma , \qquad (1)$$

где T_S, T_C – средние длительности успешного и коллизионного слота соответственно.

Представим сеть в виде ориентированного графа, вершинами которого являются беспроводные узлы, а соединяющие их беспроводные каналы – направленными дугами. Каждую пару узлов будет соединять две противоположно направленные дуги. Общее количество дуг в таком графе будет определяться выражением: $I = N(N\text{-}1)$, а из каждого узла будет выходить $N - 1$ дуг. В отличие от [1], предположим, что расстояния между узлами различны и не позволяют осуществлять передачу пакетов между любыми корреспондирующими парами узлов с максимальной скоростью, заложенной в протоколе. Обмен данными в каждой корреспондирующей паре узлов будет осуществляться на различных значениях скоростей. Обозначим эти скорости $K_{i,j} = \alpha_{i,j} K, \quad 0 < \alpha_{i,j} \le 1$, где K – максимальная скорость передачи по протоколу, а $\alpha_{i,j}$ – коэффициенты, показывающие степень отличия скорости $K_{i,j}$ между узлами i и j от скорости K. Будем считать, что $K_{i,j} \ge K_{\text{сл}}, \forall\, i, j$, где $K_{\text{сл}}$ - минимальная скорость, поддерживаемая стандартом, на которой осуществляется передача служебных пакетов и преамбулы заголовка пакета данных. Поскольку все узлы находятся в одном домене коллизий, в один и тот же момент времени может осуществляться передача только по одной из существующих дуг (может быть активна только одна дуга). В противном случае произойдет коллизия, и передачи не будут успешными. Заметим, что дуги, выходящие из одного узла не могут быть одновременно активными по другой причине. Это определяется вышестоящими по отношению к подуровню MAC уровнями эталонной модели взаимодействия открытых систем.

Представим все дуги, выходящие из одного конкретного узла, одной виртуальной дугой, которая будет выходить из рассматриваемого узла и входить в виртуальный узел. Виртуальный узел (ВУ) в данном случае будет представлять собой своего рода свертку всех оставшихся $N - 1$ реальных узлов (РУ) в один виртуальный. Виртуальная дуга (ВД) будет представлять собой свертку всех $N - 1$ выходящих из узлов реальных дуг в одну виртуальную. Тогда сеть можно представить в виде совокупности таких ВД, число которых будет равно количеству узлов сети N. Каждая ВД поставлена в соответствие определенному РУ и будет выходить из вершины-РУ, а входить в вершину-ВУ. Каждая ВД будет характеризоваться средней скоростью передачи $K_i = \alpha_i K, \quad 0 < \alpha_i < 1, \quad i \in (1, N)$, с которой соответствующий данной ВД узел потенциально может вести передачу. Коэффициенты $\alpha_{i,j}$ несут функцию аналогичную описанным выше коэффициентам $\alpha_{i,j}$. Полагая, что любой узел сети имеет одинаковое количество трафика для каждого из $N - 1$ остальных узлов и, учитывая, что пакеты передаются последовательно, можно записать выражение для коэффициента α_i:

$$\alpha_i = \frac{(N-1)}{\sum\limits_{\substack{j=1 \\ j \ne i}}^{N} \frac{1}{\alpha_{i,j}}}$$

Рассмотрим, как распределяется общей ресурс пропускной способности при разделении среды передачи между узлами сети, т.е. между ВД.

Пусть подлежащие передаче пакеты имеют одинаковый приоритет и одинаковую длину R_p бит, а для доступа к среде используется механизм *RTS*/*CTC* [5]. Тогда средняя продолжительность коллизии T_c^*, измеренная в слотах отсрочки, будет определяться временам передачи пакета запроса на пере-

дачу и продолжительностью защитного межфреймового интервала. При использовании базового механизма доступа средняя продолжительность коллизии определяться временем передачи пакета данных продолжительностью защитного интервала.

Длины служебных пакетов *RTS* (*Request to Send* – запрос на передачу), *CTS* (Clear to Send – подтверждение передачи), *ACK* (*AC-Knowledge* – кадр подтверждения получения) обозначим R_{RTS}, R_{CTS} и R_{ACK} бит соответственно. Передача служебных пакетов и заголовка пакета данных осуществляется на установленной для них скорости $K_{\text{сл}} = \alpha_{сл} K$. Тогда время, необходимое для успешной передачи пакета *i*-тым узлом по соответствующей ВД, без учета времени распространения сигнала будет равно:

$$T_{si} = DIFS + + \frac{R_{RTS}}{\alpha_{сл} K} + SIFS + \frac{R_{CTS}}{\alpha_{сл} K} + SIFS + H + \frac{R_P}{\alpha_i K} + SIFS + \frac{R_{ACK}}{\alpha_{сл} K} \quad (3)$$

где: *DIFS* – продолжительность защитного межфреймового интервала,

SIFS – продолжительность короткого межфреймового интервала,

H – время, необходимое для передачи заголовка пакета данных.

Поскольку сеть работает в условиях насыщения, то при ее функционировании на достаточно большом промежутке времени число переданных каждым узлом пакетов будет примерно одинаковым. Тогда, если описать передачу пакетов узлами, как цикличную и поочередную (в первом цикле происходит передача 1-го узла, затем 2-го, …, *N*-го; во втором цикле происходит передача 1-го, 2-го,…, *N*-го узла и т.д.), то это не отразится на общем количестве пакетов, переданных каждым узлом на этом промежутке времени. Рассмотрим один цикл такой поочередной передачи пакетов всеми станциями. Учитывая ранее описанные допущения и выражение (1), среднее время $T_{\text{ц}}$ этого цикла будет определяться по следующей формуле:

$$T_{\text{ц}} = \sum_{i=1}^{N} (T_{si} + \frac{p_c}{p_s} T_c + \frac{p_e}{p_s} \sigma), \quad (4)$$

где T_{si} определяется по формуле (3). Порядок вычисления T_c приведен в [1]. Поскольку в течение $T_{\text{ц}}$ каждый узел передаст по одному пакету, то пропускная способность любого узла будет определяться:

$$S_{\text{у}} = R_p / T_{\text{ц}}, \quad (5)$$

где R_p - размер пакета.

Выражение для пропускной способности сети примет вид:

$$S = N R_p / T_{\text{ц}} \quad (6)$$

Из (4), (5), (6) видно, что низкие характеристики пропускной способности любого направления связи в БЛС с DCF оказывают влияние на все остальные корреспондирующие пары узлов и на всю сеть в целом. Причина этого влияния в том, что увеличивается доля времени занятия канала станциями, передающими пакеты с низкой скоростью. В соответствии с этим уменьшается доля времени занятия канала корреспондирующими парами узлов, имеющими возможность осуществлять передачу с высокими скоростями.

В левой части Рис. 2 представлены зависимости пропускной способности сети от общего количества входящих в нее узлов по результатам моделирования в среде MATLAB. Кривая *S*1 соответствует случаю канала без ошибок, когда все ВД равнозначны и характеризуются $\alpha_i = 1$. Кривая *S*2 соответствует случаю, когда один из узлов имеет значение $\alpha = 0.1$ для связанной с ним ВД, а ВД остальных узлов характеризуются значениями $\alpha = 1$. В правой части Рис. 2 представлена зависимость пропускной способности, доступной для одного узла при наличии одной ВД с $\alpha = 0.1$, от количества узлов, нормированная пропускной способностью одного узла в условиях канала без ошибок при $\alpha_i = 1$. Использованные значения параметров протокола приведены в Табл.1.

Табл. 1. Значения используемых параметров протокола.

σ	*RTS*	*CTS*, *ACK*	R_p	*DIFS*	*SIFS*	*K*	$K_{\text{сл}}$
20 мкс	35 байт	29 байт	1250 байт	50 мкс	10 мкс	54 Мбит/с	1 Мбит/с

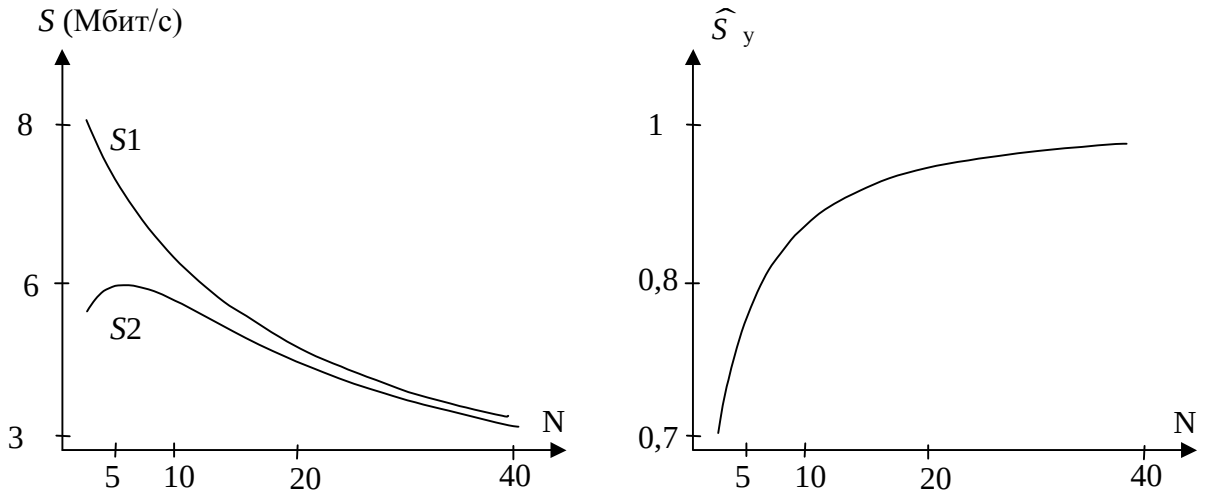


Рис. 2. Зависимость пропускной способности сети и узла от общего количества узлов.

Список литературы

1. Вишневский В.М., Ляхов А.И., Портной С.Л., Шахнович И.В. Широкополосные беспроводные сети передачи информации. М: Техносфера, 2005.

2. Bianchi G. Performance Analysis of IEEE 802.11 Distributed Coordination Function// IEEE Journal on Selected Areas in Communications 18(3) (March 2000).P.535-547.

3. Cali F., Conti M., Gregori E. Dynamic tuning of the IEEE 802.11 protocol to achieve a theoretical throughput limit. //IEEE Trans. On Networking, Dec 2000. No. 8(2). P. 785–799.

4. Chaya H.S., Gupta. S. Performance modeling of asynchronous data transfer methods of IEEE 802.11 MAC protocol. ACM Wireless Networks, 1997. No. 3(3). P. 217–234.

5. IEEE Std 802.11-2007, Revision of IEEE Std 802.11-1999. IEEE Std 802.11-2007, IEEE Standard for Information Technology—Telecommunications and information exchange between systems—Local and metropolitan area network—Specific requirements—Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications. IEEE Computer Society, June 2007.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ МАРШРУТИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ

Р.П. Гахов, В.В. Полихов

Термин маршрутизация означает передвижение информации от источника к пункту назначения через сеть передачи данных (СПД) [1,3] .

Маршрутизация включает в себя два основных компонента: определение оптимальных трактов маршрутизации и коммутацию-транспортировку сообщений (пакетов данных) через СПД. Методы коммутации сравнительно просты и в основном одинаковы для большинства протоколов маршрутизации. С другой стороны, определение маршрута является достаточно сложным процессом и может базироваться на различных показателях (величинах). К основным показателям, которые используются в известных методах маршрутизации, относятся следующие[1]:

Длина маршрута - наиболее общий показатель маршрутизации. При известной цене на каждый канал передачи данных (КПД), длиной маршрута является сумма

расходов, связанных с каждым КПД, который был траверсирован. Другие методы маршрутизации определяют «количество пересылок» - показатель, характеризующий число проходов, которые пакет должен совершить на пути от источника до пункта назначения через центр коммутации пакетов (ЦКП).

Надежность - в контексте маршрутизации, относится к надежности каждого КПД (обычно описываемой в терминах соотношения бит/ошибка). Некоторые КПД могут отказывать чаще, чем другие. Отказы одних КПД могут быть устранены легче или быстрее, чем отказы других каналов. При назначении оценок надежности могут быть приняты в расчет любые факторы надежности. Как правило, это произвольные цифровые величины.

Задержка маршрутизации - отрезок времени, необходимый для передвижения пакета от источника до пункта назначения через СПД. Задержка зависит от полосы пропускания промежуточных КПД, очереди в порт каждого ЦКП на пути передвижения пакета, перегруженность СПД на всех промежуточных КПД и физическое расстояние, на которое необходимо переместить пакет. Так как здесь имеет место конгломерация нескольких важных переменных, задержка является наиболее общим и полезным показателем.

Полоса пропускания - является оценкой максимально достижимой пропускной способности КПД, однако маршруты, проходящие через КПД с большей полосой пропускания, не обязательно будут лучше маршрутов, проходящих через менее быстродействующие каналы.

Перечисленные показатели находятся во взаимосвязи между собой. Например, обеспечение максимальной полосы пропускания СПД реализуется за счет увеличения времени транспортировки пакетов, а требование минимизации времени передачи пакета приводит к существенному увеличению потоков служебной информации, что снижает общую полосу пропускания СПД. Исходя из сказанного, в целях расширения области применения разрабатываемых методов маршрутизации, в зависимости от поставленных задач определяют главный критерий их разработки, а остальные требования формируются в виде ограничений на выполнение тех или иных функций. Методы маршрутизации можно классифицировать по следующим группам [1,2,3]:

- Статические или динамические (адаптивные) методы маршрутизации;
- Централизованные и децентрализованные методы маршрутизации;

Статический метод маршрутизации. Метод при котором содержимое маршрутной таблицы фиксировано и не зависит от трафика. Каждому адресу назначения пакета соответствуют варианты выходных КПД. При блокировке или неисправности какого - либо КПД выбирается другой, что позволяет обойти неисправный участок СПД. Однозначно здесь не учитывается загрузка магистральных КПД;

Динамический (адаптивный) метод маршрутизации. Метод при котором содержимое маршрутной таблицы меняется в соответствии с трафиком и в различные моменты времени предпочтение будет отдаваться разным выходным КПД, т.е. СПД адаптирует свое поведение в зависимости от величин информационных потоков. Таким образом, маршрут пакета выбирается с учетом состояния и загрузки КПД СПД. При этом в ЦКП ведется статистика состояния КПД. Периодически производится анализ статистики и результаты заносятся в маршрутную таблицу, т.е. содержимое таблицы меняется динамически и маршрут пакета выбирается с использованием перестраиваемой таблицы маршрутизации, учитывающей реальное состояние КПД в каждый момент времени.

Для обновления содержимого маршрутных таблиц ЦКП необходима служебная информация о мгновенном состоянии СПД и ее трафике, которая должна обновляться с определенной оптимальной частотой. Исходя из этого, динамические методы маршрутизации в зависимости от способа получения информации о состоянии СПД разделяют на централизованные и децентрализованные методы маршрутизации.

Децентрализованная маршрутизация - вид маршрутизации, при котором содержимое маршрутных таблиц может меняться каждым ЦКП инициирующим сеанс передачи. При этом средства определения маршрута рассредоточены по СПД.

Централизованная маршрутизация - вид маршрутизации, предполагающий, производить изменение содержимого маршрутных таблиц с помощью средств центрального управления СПД, причем здесь сосредотачивается глобальная информация о состоянии всей СПД и ее изменения передаются в ЦКП. Следовательно, при централизованной маршрутизации требуется определенное время на сбор служебной информации, т. е. она стареет и не отражает мгновенного состояния СПД. Децентрализованная маршрутизация обеспечивает информацией о мгновенном состоянии, но только одного ЦКП, и здесь маршрут определяется в условиях отсутствия данных, например, на два ЦКП вперед.

Методы маршрутизации также могут различаться:

- моментом выбора маршрута (при запуске СПД; при отказе звена СПД, либо ЦКП; при больших изменениях потоков данных; при изменении конфигурации СПД; периодически; по команде администратора);
- уровнем автоматизации (автоматически или с помощью администратора).

Очевидно, что наиболее перспективными методами маршрутизации являются методы, где маршруты меняются автоматически на основе динамических таблиц маршрутизации. Их можно разделить на методы прямого выбора и методы вероятностной маршрутизации.

При использовании метода прямого выбора маршрута, маршрут выбирает ЦКП, инициирующий обмен информацией. Данные о маршруте заносятся в заголовок пакета. Такой метод целесообразен для небольших СПД, так как в противном случае необходимо в заголовках сообщений для информации о маршрутах отводить большие поля. Основное достоинство таких методов – под тип сеанса осуществляется выбор соответствующего маршрута. При этом ЦКП, управляющий сеансом, может рассчитать суммарную сквозную задержку для различных маршрутов, которая и может служить примером его выбора.

Методы вероятностной маршрутизации основаны на выборе маршрута каждым ЦКП. ЦКП независимы, и процедура выбора выходного КПД удовлетворяет марковскому ограничению [3], так как принятые решения о направлении дальнейшего следования пакета производится независимо от ранее пройденного маршрута. Особенностью методов является динамическое отслеживание изменений трафика в каждом ЦКП. К методам вероятностной маршрутизации относят следующие:

Маршрутная таблица. Метод, при котором в каждом ЦКП СПД хранится маршрутная таблица с перечнем КПД, по которым может быть направлен пакет с заданным адресом. Производится анализ адреса, и пакет немедленно передается по кратчайшему маршруту (если КПД исправен). Маршрутная таблица может быть фиксированной, тогда пакет как можно быстрее направляется по первому варианту маршрута, если КПД заблокирован – по второму варианту и т.д. При наличии к КПД очередей пакетов выбирается маршрут с самой короткой очередью.

Пропорциональная маршрутизация. Суть метода заключается в том, что объем трафика по альтернативным направлениям стремятся поддерживать равномерным. Это достигается использованием такого правила: чем меньше задержка по конкретному направлению, тем большая доля потока передается по нему. Этот метод реализуется с использованием централизованного управления, где можно рассчитывать сквозные сетевые задержки по соответствующим маршрутам.

Маршрутизация по медленно меняющимся параметрам. Содержимое маршрутной таблицы меняется только в том случае, если зафиксированы отказы КПД или произошли серьезные заторы трафика.

Маршрутизация с ограниченными обменами. Метод, при котором в целях уменьшения потоков служебной информации применяют различные формы ограниченного обмена соседних ЦКП между собой векторами минимальных задержек, содержащих оценку минимальных задержек каждого из КПД данного ЦКП, соединяющих его с ближайшими соседними ЦКП. Получив от соседнего ЦКП вектор задержек, данный ЦКП добавляет к нему собственную оценку задержек, и таким образом осуществляется распространение данных о задержках по СПД. Обмен задержками производится синхронно (когда значение задержки превышает некоторую пороговую величи-

ну). При асинхронном обмене может быть достигнута более высокая производительность СПД (меньше поток служебной информации).

Передача каждым ЦКП данных о задержках и трафике в систему центрального управления, где производится их анализ (обнаруженные изменения передаются в соответствующие ЦКП для коррекции таблиц маршрутизации).

В существующих СПД наибольшее распространение получили различные комбинации рассмотренных выше методов маршрутизации, так как при этом достигается более высокий уровень эффективности, чем при использовании каждого метода в отдельности. Различные комбинации методов маршрутизации подбираются таким образом, чтобы компенсировать взаимные недостатки и достичь максимального эффекта.

Основными достоинствами и недостатками рассмотренных методов маршрутизации можно считать следующее:

Метод фиксированной маршрутизации предполагает неизменность маршрутов между парами ЦКП, что не позволяет осуществлять обход неисправных участков.

В методах, предполагающих коррекцию маршрутных таблиц в ЦКП с помощью администратора, медленное изменение таблиц при отказах и пробках приводит к разрыву сеанса.

При использовании централизованных методов маршрутизации выход из строя центральной системы управления приводит к блокировке всей СПД.

Методы прямого выбора маршрута предполагают установление маршрута в начале сеанса. При этом существует принципиальная возможность учитывать различные требования, предъявляемые к трактам передачи конкретными задачами. Но этот метод имеет низкий уровень адаптивности по сравнению с вероятностными методами.

Методы распределенной вероятностной маршрутизации обеспечивают быструю адаптацию к изменениям трафика и неисправностям, однако требуют при реализации больших затрат для сбора данных о состоянии всей СПД.

Комбинация централизованной и децентрализованной вероятностной маршрутизации обеспечивает высокий уровень адаптивности, учет состояний всей СПД, однако реализация ее весьма сложна [1,3]. Комбинированные методы прямого выбора маршрута и вероятностной маршрутизации также обладают высоким уровнем адаптации, обеспечивают учет различных требований к КПД, предъявляемых соответствующими задачами, однако сложны в реализации.

Рассмотренные методы маршрутизации можно оценить по отношению производительность / стоимость СПД, которые в свою очередь, зависят от затрат на передачу служебной информации и ее обработку в ЦКП при определении маршрута.

Таким образом сложные методы маршрутизации требуют больших затрат при реализации, поэтому в СПД, как правило, применяются сравнительно простые методы, ориентированные на неизменность маршрута в течение сеанса, а переключение на альтернативный маршрут производится только при отказах в ЦКП или КПД. По этому критерию предпочтение отдается методу маршрутизации, который может быть не очень динамичным или опираться на глобальную информацию, т.е. лучшим может быть несложный и достаточно дешевый в реализации метод маршрутизации.

Одной из основных задач рассмотренных методов маршрутизации, является определение оптимальных маршрутов передачи данных. Для решения данных задач предполагается разработать модель определения оптимальных маршрутов передачи данны

построенную на двух основных способах нахождения кратчайших маршрутов: способе нумерации узлов и ветвей и матричном способе.

Список литературы

1.Кучук Г.А., Гахов Р.П., Пашнев А.А. Управление ресурсами инфотелекоммуникаций / Монография. - М.: Физматлит, 2006 - 220с.

2.Новиков О.А., Петухов С.И. Прикладные вопросы теории массового обслуживания.- М.: Советское радио, 1969 - 400с.

3.Фомин Л.А. Теория телетрафика - Ставрополь. СВИС РВ, 2009 - 324 с.

АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ И СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА СУДНЕ

Ю.А. Заргарян, А. В. Тузов

Требования к качеству структурной организации информационной системы управления (ИСУ) вытекают из необходимости обеспечения высоких уровней безопасности и безаварийности судна и функционирования его технических средств (ТС). Необходимо также обеспечить их системную надежность и живучесть при нарушениях в работе как самих ТС, так и собственно ИСУ - нарушениях, вызванных проявлением естественной ненадежности техники, сбоями и отказами, повреждениями оборудования ТС и аппаратуры ИСУ, коммуникационных систем, линий связи, цепей питания и т.п. при разрушающих воздействиях внешней среды (таких как пожары, взрывы, затопления, прорывы пара или воздуха высокого давления и т.д).

Сущность проектирования структурной организации ИСУ заключается в упорядоченном и взаимосогласованном выборе технических решений, принимаемых при синтезе структур - функциональных, алгоритмических, организационных, топологических, технических, систем распределения электропитания, - а также архитектурных решений по организации обмена информацией между звеньями ИСУ ТС и системного ПО.

При выборе структурных и архитектурных решений ИСУ следует учитывать структурные особенности автоматизируемых ТС, их динамические свойства как объектов управления, наличие "естественных" структурной, функциональной, временной и других видов избыточности. Необходимо также принимать во внимание количественные оценки потенциальных уровней живучести, безопасности, безаварийности, надежности и эффективности функционирования автоматизированных объектов.

Последовательное применение разработанной и широко апробированной при проектировании методологии обоснования структурной организации ИСУ позволяет обеспечить следующие уровни системных свойств. При частичных повреждениях аппаратуры и кабелей (линий связи и цепей электропитания) и при стандартных правдоподобных гипотезах относительно разрушающих воздействий внешней среды (в том числе при максимальной проектной аварии - выходе из строя оборудования, аппаратуры и кабелей одного любого отсека) ИСУ судном обеспечивает:

- предотвращение каскадного развития повреждений технологически связанного оборудования, которое не подверглось непосредственно разрушающим воздействиям внешней среды;
- осуществление обмена информацией между приборами всех отсеков;
- бесперебойность электропитания аппаратуры всех отсеков судна (кроме аварийного);
- получение информации о состоянии судна и его ТС и ее отображение в ходовой рубке;
- сохранение (осуществление) возможности централизованного управления из ходовой рубки (ХР) всеми ТС (кроме оборудования аварийного отсека), с координацией действий совокупности комплексов для сохранения хода, управляемости, безопасности движения и прочих важнейших качеств судна;
- обработка в полном объеме информации для решения задач борьбы за живучесть судна и его ТС.

При выходах из строя (отказах) отдельных модулей и приборов (в том числе при сбоях в их работе и проявлении ошибок в функциональных программах) ИСУ продолжает бесперебойно выполнять свои функции в полном объеме. При этом достижение кратности "терпимых" отказов более единичной определяется при проектировании - как введением ограничений на массогабаритные характеристики ИСУ, так и установкой значений эффективности при меняемых способах обеспечения отказоустойчивости при минимальном использовании структурного резервирования (redundancy).

Использование сетевых архитектур взаимодействующей совокупности микропро-

цессорных приборов обработки информации и управления позволяет обеспечить "перерастание" или развитие свойства отказоустойчивости (fault tolerant) в более "сильное" свойство. При наличии последнего свойства система - даже при отсутствии восстановления (замены) отказавших модулей или приборов исправными из запасных инструментов и приборов (ЗИП) - перестраивает свою архитектуру, продолжая, с очень высокой вероятностью, бесперебойно осуществлять управление в течение всего периода автономного плавания.

При нарушениях в работе, вызванных накоплением (или возникновением) количества отказов, превышающим критический для отказоустойчивого функционирования уровень, а также вызванных отказами ИИ и ИМ, обрывами и короткими замыканиями в линиях связи или цепях электропитания, перерывами в подаче рабочих сред и подобными причинами, ИСУ обеспечивает:

- предотвращение выдачи ложных команд на ИМ (ИО) на несанкционированные изменения коммутационного состояния корабельных систем и режимов работы оборудования;
- предотвращение несанкционированного изменения информации в базах оперативных данных;
- фиксирование положений ИО при перерывах или потере снабжения электроэнергией или рабочими средами.

В случае невозможности предотвращения "ложных" команд или неправильных воздействий на объекты управления в отношении ИМ (ИО) (при нарушении логики функционирования) ИСУ ТС обеспечивает.

- удержание аварийно-опасных координат в допустимых по условиям безопасности пределах, с переводом объектов в безопасный режим работы - с возможным снижением качества функционирования, вплоть до временного вывода их из действия;
- предотвращение в переходном процессе распространения возмущений на технологически связанные управляемые агрегаты - с целью исключения их повреждений или вывода их из действия средствами локальной аварийной защиты.

Для того чтобы обеспечить перечисленные свойства структурной устойчивости ИСУ, при выборе технических решений по ее структурной организации используют следующие принципы:

- принцип иерархической организации функциональной структуры ИСУ;
- принцип территориальной децентрализации организационной и топологической структур ИСУ, обеспечивающий, в частности, структурную устойчивость экипажа (как организационной структуры) с сохранением централизации управления судном;
- принцип функциональной децентрализации технической структуры с рациональным выбором количества приборов обработки информации и начального распределения функций между ними;
- принцип децентрализованного управления процессами обмена данными между приборами обработки информации;
- принцип максимального рассредоточения источников электроэнергии и распределенности системы электропитания;
- принцип устойчивости замкнутых систем;
- принцип динамического перераспределения задач между приборами обработки информации в сетевых архитектурах СУ, с учетом текущего состояния работоспособности и вычислительной нагрузки, характеристик задач и их приоритетности;
- принцип реконфигурируемости взаимодействующих дуплексных структур программируемых контроллеров, с гибким использованием режимов повышенной достоверности, надежности и производительности.

Последовательное применение перечисленных принципов придает ИСУ, по существу, "гомеостазисные" свойства, обеспечивающие "самосохранение" объекта при повреждениях, сохранение его управляемости при допустимом уровне снижения эффективности использования по назначению.

Укрупненная структура ИСУ, при разработке которой использованы упомянутые выше принципы структурной организации, архитектурные и технические решения, приведена на рис. 1.

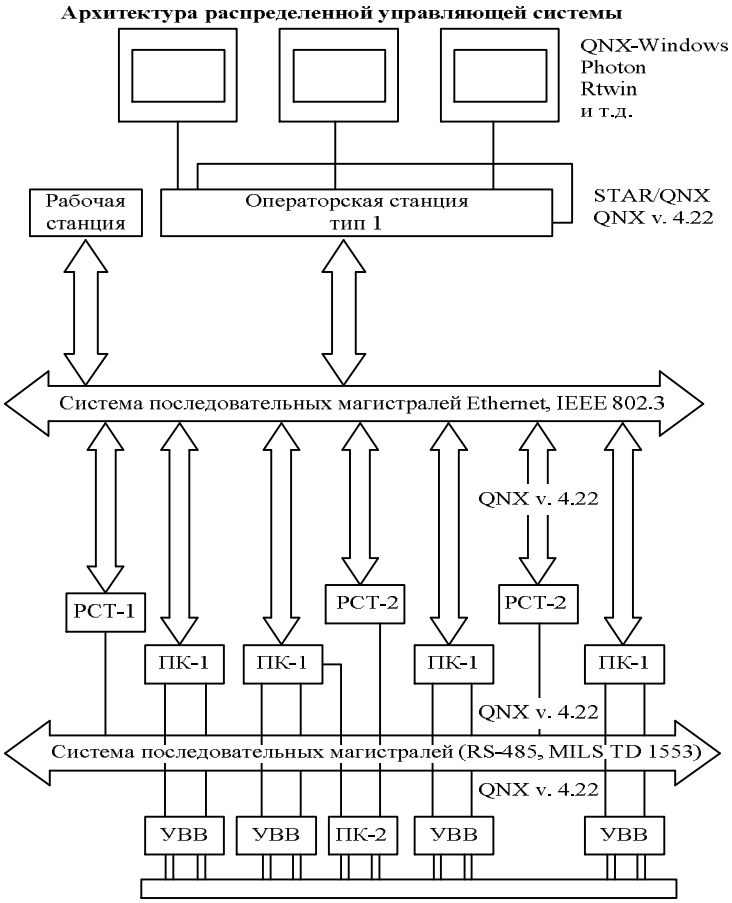


Рис. 1. Архитектура распределенной управляющей системы

Основные особенности организации такой системы:

1. Аппаратура обработки информации (ПК, РСТ, ОСТ) единая для всей ИСУ и не закреплена жестко за теми или иными видами ФК или объектами управления. Фиксировано только "начальное" распределение задач контроля и управления между ПК, РСТ и ОСТ при полностью исправной системе.

2. Пульты многофункциональны, что обеспечивает их взаимное функциональное резервирование, и располагаются в ходовой рубке судна.

3. Приборы УВВ, привязанные к конкретному оборудованию и видам ФК ТС, размещены непосредственно в отсеках, где они расположены.

4. Программируемые контроллеры территориально рассредоточены по отсекам судна и, с учетом "начального" распределения задач, "нежестко" закреплены за определенными УВВ, обеспечивая непосредственное управление ими при исправной системе. Соответственно, обеспечено и замыкание функциональных контуров управления (регулирования, защиты, блокировок и т.д.), не требующих координации взаимодействия с другими контурами, непосредственно в отсеке по месту расположения оборудования (без выхода на магистрали Ethernet и Fieldbus). ПК имеет также выход на магистраль Fieldbus.

5. Рабочие станции, выполняющие "начально распределенные" между ними функции оперативной диагностики и координации управления совокупностью оборудования одного из видов ФС (через соответствующие ПК), также рассредоточены по отсекам судна.

6. Операторские станции размещены непосредственно в конструкциях многофункциональных пультов, с соответствующим начальным распределением задач диалогового взаимодействия операторов с системой управления.

7. Основной канал взаимодействия (обмена информацией) ПК, РСТ и ОСТ - это система магистралей последовательного обмена данными Ethernet.

8. Предусмотренные резервные каналы обмена данными обеспечивают следующие возможности:

- выход РСТ на систему периферийных магистралей Fieldbus для получения информации от приборов УВВ любого отсека, а также выдачи соответствующих команд управления на ИМ и ИО;

- выход ПК на систему периферийных магистралей Fieldbus (с теми же целями).

9. Для управления комплексами, потеря управления которыми или неправильные управляющие действия на которые приводят к возникновению опасных аварийных ситуаций или авариям (поломкам, повреждениям),

используются упомянутые выше дуплексные реконфигурируемые структуры ПК, с их взаимоподдержкой "слева-направо" "по кольцу".

10. В качестве относительно самостоятельной в составе ИСУ выделена подсистема документирования, реализованная на рабочей станции.

РАЗВИТИЕ ТФОП САМАРСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ АЗОВСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ NGN

Д.П. Любенко, А.С. Мелешин

Задача создания в нашей стране *е*-общества требует обеспечения комплексом мультисервисных инфокоммуникационных услуг всех жителей страны независимо от места их проживания. Это обуславливает необходимость повсеместного перехода к технологии NGN на всех местных сетях, как городских, так и сельских.

Сельские телефонные сети общего пользования (СТфОП) в Российской Федерации построены по радиальному и радиально-узловому принципу. Такая архитектура сети в сельской местности была разработана в 30-х годах прошлого века и, по большому счету. не претерпела существенных изменений до сих пор. Использование радиальной и радиально-узловой архитектуры было основано на принципах административного деления территорий, плотности населения и расстояниях между населенными пунктами. Административное деление территорий в сельской местности предполагает наличие районных центров и крупных сел, которые, в настоящее время являются и центрами муниципальных образований для подчиненных им поселений.

Примером такого сельского муниципального образования в Ростовской области является Самарское сельское поселение Азовского района, включающее в свой состав крупное село Самарское. (население 10600 человек) и пять более мелких населенных пунктов (хутор Кочеванчик, село Новониколаевка, поселок Опорный, поселок Суходольск). В рамках этого муниципального образования, плотность населения, как и на всей сельской территории Российской Федерации, существенно различается и расстояния между близлежащими населенными пунктами могут составлять десятки километров.

Это определило следующие особенности построения СТфОП:

— радиально − узловая топология, по которой осуществляется построение сети, предполагает взаимодействие между АТС одного уровня через АТС вышестоящих уровней.

— АТС сельских сетей, особенно на уровне оконечных и узловых станций, имеют небольшую емкость — до 1000 абонентов;

— на сельских сетях связи используются малоканальные системы передачи, имеющие специфические особенности;

— на сельских сетях связи используется открытая система нумерации, и ее поддержка в ряде случаев связана с техническими характеристиками установленного оборудования.

Архитектура СТфОП Самарского сельского поселения включает в себя центральную станцию (ЦС), располагаемую в селе Самарское, оконечные станции (ОС) распо-

лагаемые в вышеуказанных населенных пунктах, входящих в Самарское сельское поселение. От центральной станции организуется также направление связи к АМТС (г. Азов), а в последнее время — и доступ в сеть Интернет.

В сельской местности ведется цифровизация только центральных станций, ибо стоимость цифровой АТС для емкостей в 50-200 номеров оказывается слишком велика.

Используя известное значение предельной численности телефонной плотности в 40% можно констатировать, что емкость систем коммутации для СТфОП должна составлять единицы тысяч номеров. В то же время для оконечных станций возможные значения лежат в пределах десятков и сотен номеров. Для цифровых систем коммутации при снижении емкости системы до 200 номеров и менее наблюдается резкое увеличение стоимости.

Один из вариантов решения задачи — использование концентраторов вместо оконечных АТС, так как для концентраторов снижение емкости не оказывает столь существенного влияния на стоимость, как для АТС.

Однако выход из строя соединительной линии радиальной или радиально-узловой сети оставляет без связи целый населенный пункт. В современных условиях это считается недопустимым.

Гарантированный доступ можно обеспечить на основе внедрения решений NGN на сельских сетях. Анализ показывает, что это можно осуществить в рамках двух сетевых концепций:

— с использованием решения на основе распределенного абонентского концентратора;

— с использованием решения на основе пакетных коммутаторов.

Решение на основе распределенного концентратора потребует кардинальной реконструкции сети. При этом замене подлежат как первичные сети, использующие аналоговые технологии системы передачи или систем передачи ИКМ низших уровней, так и включаемое в шлюзы коммутационное оборудование если оно не поддерживает систему сигнализации ОКС7.

Реализация этой концепции на основе стратегии наложения на СТфОП возможна только при создании новых сетевых структур, связываемых с уже существующими на высоких уровнях иерархии — УСП или АМТС. Сетевая структура, реализующая данную концепцию и обеспечивающая возможность новых подключений, может быть реализована по схеме, представленной на рисунке 1.

На рисунке обозначено:

AGW — Access Gateway —шлюз доступа;

RAGW — Residential Access Gateway — резидентный шлюз доступа;

TGW — Trunking Gateway — транкинговый шлюз;

SX— Softswitch— гибкий коммутатор. Для рассматриваемого сельского муниципального образования с четырьмя населенными пунктами схема полностью реализуема.

Реализация этой концепции на основе стратегии наложения на СТфОП возможна только при создании новых сетевых структур, связываемых с уже существующими на высоких уровнях иерархии — УСП или АМТС.

Реализация стратегии замещения предполагает одномоментное переключение муниципального образования на новую сеть связи, что потребует значительных инвестиций в создание параллельной структуры.

Схема реализации стратегии замещения на СТфОП представлена на рисунке 2.

Внедрение сетевых структур NGN на СТфОП предполагает изменение существующих принципов построения сети. При этом оборудование ОС, УС, ЦС следует заменять оборудованием шлюзов доступа и транспортных шлюзов. Гибкий коммутатор должен реализовываться на уровне внутризоновой сети. Особое внимание нужно уделить вопросам надежности и живучести сети: пропадание связи шлюза с гибким коммутатором делает невозможным установление каких-либо соединений с абонентами, подключаемыми к шлюзу.

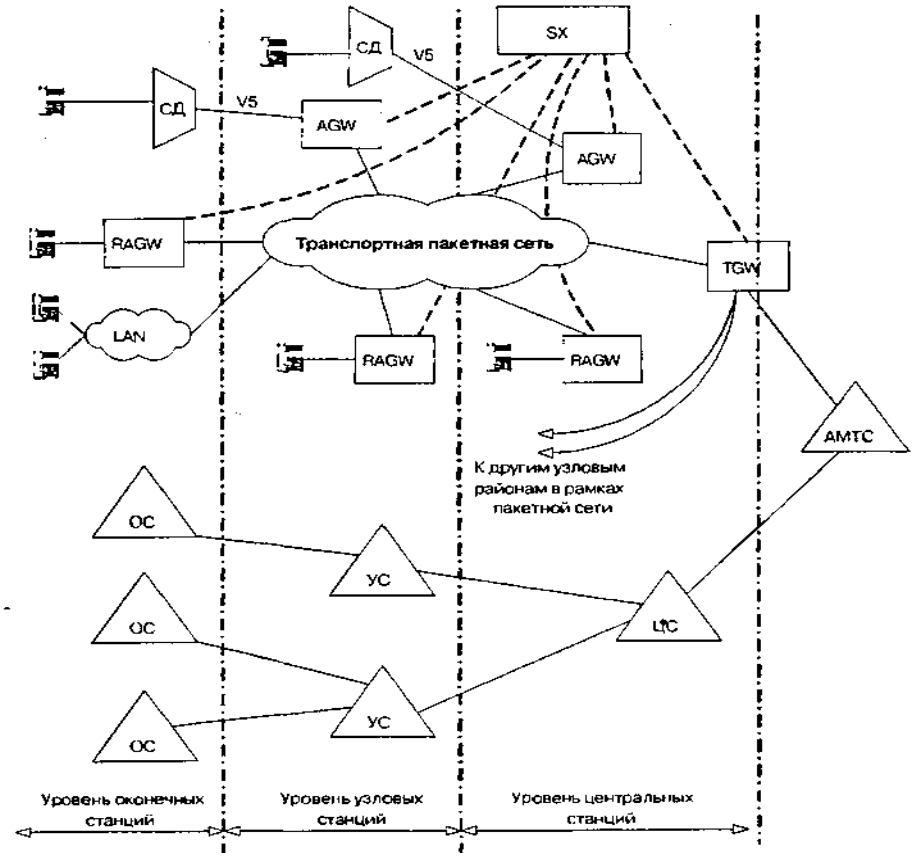

СД
V5
SX
СД
V5
AGW
AGW
RAGW
Транспортная пакетная сеть
TGW
LAN
RAGW
RAGW
AMTC
К другим узловым районам в рамках пакетной сети
ОС
УС
ОС
ЦС
ОС
УС
Уровень оконечных станций
Уровень узловых станций
Уровень центральных станций

Рис. 1

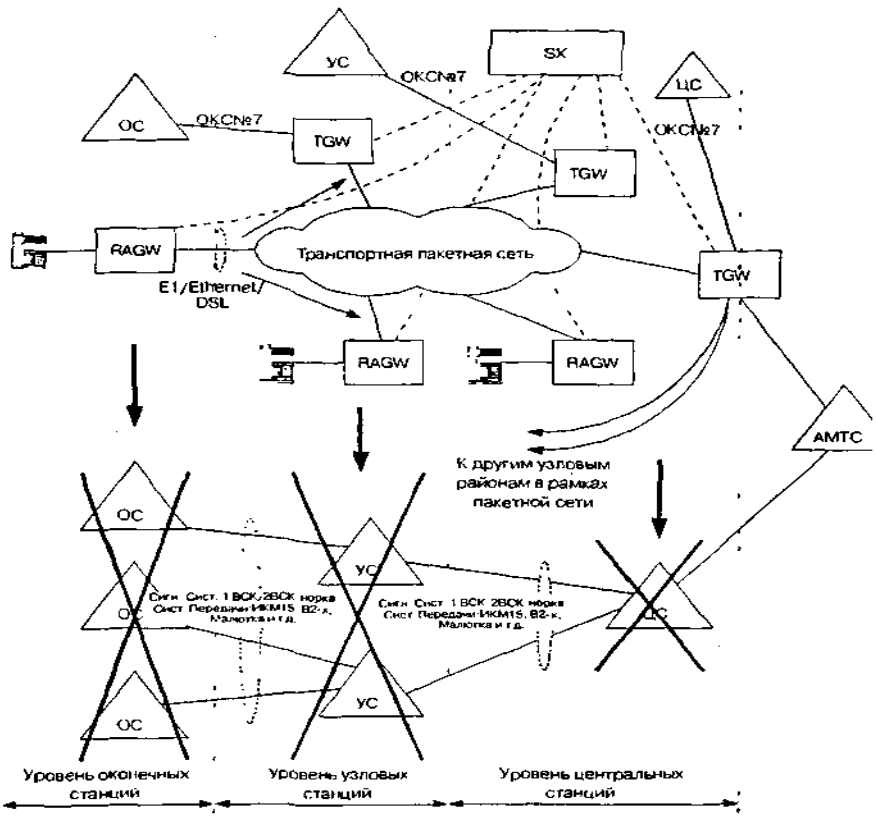

УС
ОКС№7
SX
ЦС
ОС
ОКС№7
TGW
ОКС№7
TGW
RAGW
Транспортная пакетная сеть
TGW
E1/Ethernet/ DSL
RAGW
RAGW
AMTC
К другим узловым районам в рамках пакетной сети
ОС
УС
ЦС
ОС
УС
Уровень оконечных станций
Уровень узловых станций
Уровень центральных станций

Рис. 2.

Вторым вариантом модернизации является использование так называемых систем коммутации 5-го поколения или систем с пакетной коммутацией.

Классическая архитектура такой системы коммутации приведена на рисунке 3.

Отличительной особенностью систем коммутации 5-го поколения является то, что любая информация, поступающая от терминалов на систему коммутации, преобразуется в пакетную форму и при необходимости, может быть преобразована в исходную при взаимодействии необходимости, может быть преобразована в исходную при взаимодействии с СТфОП.

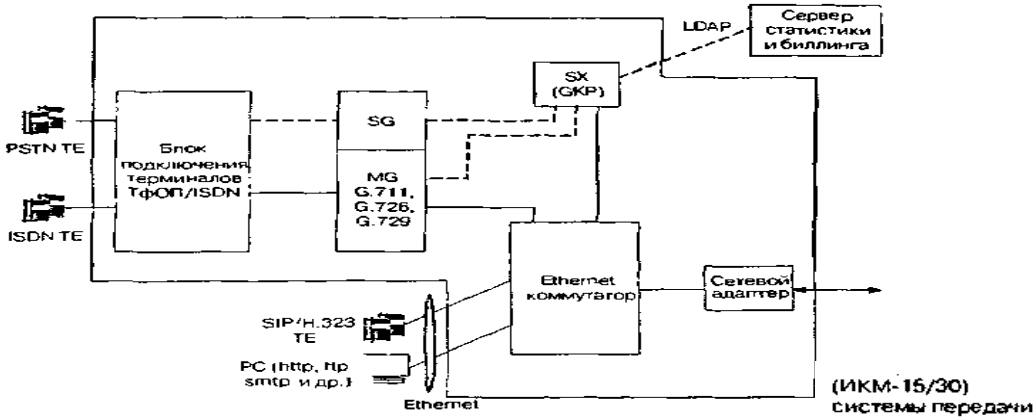


Рис. 3.

В то же время, при взаимодействии с пакетными сетями, в том числе Интернет, обратное преобразование не требуется. Учитывая стремительный рост пакетного трафика и преобразование сетей связи общего пользования в пакетные, можно считать такую схему развития наиболее перспективной. Кроме того, она более дешевая по сравнению с цифровой АТС.

МНОГОПРОЛЕТНАЯ РРЛ, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ЗОНЫ ПОКРЫТИЯ БАЗОВОЙ СТАНЦИИ WIMAX

Б.П. Борисов, А.В. Шишкунов

По сравнению с проводной и спутниковой связью, радиорелейные линии (**РРЛ**) достаточно легко обслуживаются и характеризуются такими показателями, как:

- высокое качество передачи информации, практически не уступающее **ВОЛС** и другим кабельным линиям;
- возможность быстрой установки оборудования при небольших капитальных затратах (малые габариты и масса радиорелейных систем (РРС) позволяют размещать их, используя уже имеющиеся помещения, опоры и всю инфраструктуру сооружений);
- экономически выгодная, а иногда и единственная, возможность организации многоканальной связи на участках местности со сложным рельефом (лес, горы, болота и пр.);
- эффективное развертывание разветвленных **цифровых сетей** в индустриальных зонах, где прокладка новых кабелей слишком дорога или невозможна;
- высокая конфиденциальность линии связи;
- компактное исполнение;
- широкий выбор антенно-фидерных устройств, позволяющий варьировать дальность действия РРС;
- сжатые сроки строительства линии.

Введение

Системы WiMAX как системы следующего поколения высокоскоростных беспроводных коммуникаций в настоящее время широко применяются при построении перспективных средств широкополосного доступа, благодаря их большой информационной емкости, больших размеров зоны покрытия, которые обеспечиваются данными системами, и характерной для них развитой системы управления качеством (QoS). В таких системах могут быть применены все виды современных технологий, а именно: модуляция OFDM , адаптивные типы модуляции и кодирования, адаптированное для решения конкретной задачи построение антенной системы, пространственно-временное кодирование и даже возможность работы в режиме MIMO (множество входов и множество выходов). Все эти средства направлены на борьбу с федингами, наблюдающимися при многолучевом режиме распространения, и на повышение эксплуатационных параметров системы. Можно утверждать, что представленная система WiMAX способна обеспечить передачу на расстояние до 50Км данных со скоростью до 75Мбит/с на канал как в прямом, так и в обратном направлениях. Однако в условиях отсутствия «прямой видимости» (режим NLOS) на высоких частотах и при больших скоростях данных, которые характерны для систем WiMAX , размеры зоны покрытия для базовой станции могут оказаться очень малыми. В этих условиях для обеспечения требуемой дистанции до абонента и необходимой информационной емкости могут использоваться беспроводные релейные линии. Проблемой, на решение которой ориентирована данная статья, является определение возможностей для увеличения зоны покрытия сети WiMAX за счет использования многопролетных радиорелейных линий. Для практической реализации был выбран Туапсинский район, а именно: Джугба-Лермонтово-Новомихайловская-Ольгинка-Небуг. Этот район представляет ценность для данного проекта в связи с географическим положением, где подвести проводные технологии весьма затруднительно на отдельных участках.

Определение зоны покрытия базовой станции WiMAX за счет многопролетной радиорелейной линии

План предложенной системы показан на рис. 1. Данный рисунок показывает, что сеть состоит из базовых станции (BS 3x-360) и нескольких радиорелейных станций (RRS DMR-2000). Общая продолжительность кадра для RRS может быть разделена на две части. В продолжение первой части RRS работает как базовая станция, обслуживая местных подписчиков, объединенных местным трафиком. За время второй половины кадра RRS осуществляет связь с близлежащей RRS или BS в соответствии с релейным трафиком. В нисходящем направлении цифровой поток от WANC поступает на BS первым, а затем передается далее к соответствующей RRS .

По сравнению с традиционным планом, в котором каждая BS подсоединяется к WANC посредством проводных линий, многопролетная радиорелейная линия может существенно увеличить размеры зоны покрытия одной BS без использования каких-либо проводных соединений. За счет этого стоимость системы может быть снижена. Однако при этом каждая BS использует для передачи пользователям местного трафика только часть своего кадра и, таким образом, пользовательская емкость для каждой такой RRS или BS заметно уменьшается. Поскольку большая начальная емкость системы WiMAX позволяет существенно смягчить влияние этого снижения, необходимо определить оптимальное количество пролетов и оптимальные типы и параметры модуляции и кодирования, при которых параметры системы удовлетворяют подписчиков. Этому и будут посвящены дальнейшие рассуждения.

Рис 1. План многопролетной радиорелейной линии

Используемое оборудование:

1. BS 3x-360 – Huawei Technologies BTS3703 трехсекционная базовая станция по 120° на сектор, 31,75 Мбит/с с шириной канала 10МГц.
2. RRS - NEC DMR-2000 направленная РРС способная передавать потоки STM-1 на растояния до 20км.
3. РРЛ уровня STM-1 Nateks-Microlink.
4. РРЛ уровня 16E1 NEC Pasolink.
5. OMNI всенаправленная антенна 360° 37 Мбит/с.
6. MiniLink 16E1 NEC Pasolink.

Расчет нагрузки

В ходе работы было проанализированна численность населения в Туапсинском районе. Эти данные помоги для расчета информационной нагрузки:

Джугба - 5419жителей ≈ 1806семей ≈ 722 семьи имеющие компьютер

(90x1024)/722≈ 128 Кбит/с — такая скорость будет у пользователей Джугбы, если осуществится одновременно 722 выхода в сеть.

Лермонтово - 1143жителя ≈ 381семья ≈ 152 семьи имеющие компьютер.

(32x1024)/152≈215 Кбит/с — такая скорость будет у пользователей Лермонтово, если осуществится одновременно 152 выхода в сеть.

Новомихайловская - 10824жителя ≈ 3608семей ≈ 1443 семьи имеющие компьютер.

(90x1024)/1443≈ 63 Кбит/с — такая скорость будет у пользователей Джугбы, если осуществится одновременно 1443 выхода в сеть.

Ольгинка — 1860жителей ≈ 620семей ≈ 248 семей имеющие компьютер.

(32x1024)/248≈132 Кбит/с — такая скорость будет у пользователей Лермонтово, если осуществится одновременно 248 выхода в сеть.

Небуг — 3651житель ≈ 1217семей ≈ 486 семей имеющие компьютер.

(90x1024)/486≈189 Кбит/с — такая скорость будет у пользователей Лермонтово, если осуществится одновременно 486 выхода в сеть.

Выбор типа модуляции

Достижимая для различных схем модуляции и кодирования нормализованная информационная емкость радиорелейной линии в зависимости от количества пролетов.

На рис. 2 показаны, нормализованные пользовательские информационные емкости как функции количества пролетов при применении различных схем модуляции и кодирования.

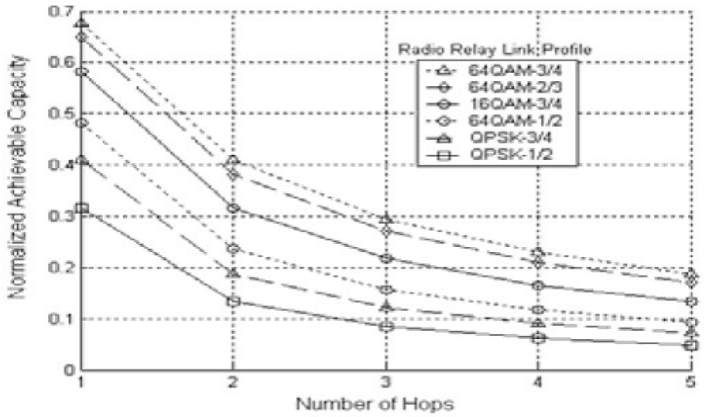


Рис. 2 Информационная емкость радиорелейной линии в зависимости от количества пролетов

При увеличении количества интервалов достижимая пользовательская информационная емкость резко уменьшается. Например, на одном пролете для случая использования 64 QAM -3/4 для доступа пользователя могут использоваться 68% общей емкости, а при 3-х пролетах может использоваться только 29%. Таким образом, только использование модуляции высокого уровня и больших отношений при турбо-кодировании могут дать приемлемый результат по информационной емкости в многопролетной линии. В случае двухпролетной радиолинии достижимая информационная емкость составляет для QPSK -1/2 41%.

Исходя из сказанного ранее, несмотря на возможность применения радиолинии с большим количеством пролетов, все же рекомендуется не использовать радиолинии, количество пролетов в которых превышает 3. Бюджет радиорелейной линии между BS и RRS (или между RRS и RRS) должен быть тщательно спланирован для того, чтобы можно было применить оптимальные модуляцию и кодирование - 64 QAM -3/4.

Заключение

В качестве средства увеличения размеров зоны обслуживания отдельной базовой станции предложена многопролетная радиорелейная линия. В статье проанализировано снижение пользовательской информационной емкости, которое сопутствует применению многопролетной радиорелейной линии, применяемой для увеличения размеров зоны покрытия в системе WiMAX . При увеличении количества пролетов достижимая пользовательская информационная емкость резко снижается. Только использование схем модуляций высокого порядка и больших отношений при турбо-кодировании позволяет существенно увеличить достижимую емкость доступа. Таким образом, для успешного применения многопролетных радиорелейных систем для WiMAX рекомендуется:

1. Радиочастотное оборудование радиорелейных станций должно соответствовать 64 QAM -3/4.

2. Количество пролетов не должно быть больше 3 для того, чтобы пользовательская информационная емкость была на приемлемом уровне.

Список литературы

[1] Ghosh A, Wolter D.R., Andrews J.G. and Chen R., “Broadband wireless access with WiMax/802.16: current performance benchmarks and future potential,” IEEE Commun. Mag., vol. 43, iss. 2, pp. 129- 136, Feb. 2005.

[2] Piggin P., “WiMAX in-depth [Broadband wireless access],” Commun. Eng., vol. 2, iss. 5, pp. 36-39, Oct.-Nov. 2004.

[3] С.Н. Семенов, Т.В. Фирстова “Сети подвижной связи”. - 2001г. М.: Экс-Тренз 300с. илл.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО БЕСПРОВОДНОГО ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА

К.Е. Легков

В настоящее время современный транспорт находится в стадии модернизации, что совершенно необходимо для повышения безопасности и эффективности перевозок. Для достижения этого требуется современная система способная автоматически управлять имеющимися ресурсами и оперативно принимать решения на соответствующем уровне. Работоспособность данной системы будет определяться качеством оперативно-технической связи на транспорте, ключевой вопрос выбор наиболее качественной технологии. Беспроводные системы и средства связи в настоящий момент используются на транспорте для организации станционной, диспетчерской, ремонтно-оперативной связи, связи внутри транспортного средства, а также в системах управления движением, для содержания инфраструктуры, в качестве «последних миль» в сетях передачи данных и др. Однако, довольно часто еще используются аналоговые средства связи, которые не обеспечивают выполнение необходимых функций, при этом качество связи данных средств оставляет желать лучшего, что влияет на безопасность и увеличение дополнительных расходов на техническое обслуживание. Проблема протокольной несовместимости различных подсистем на транспорте также понижает безопасность транспортной сети. Все это обуславливает необходимость перехода современного транспорта на новые телекоммуникационные технологии с использованием спутниковых систем радионавигации, радиоидентификации, радиомониторинга и радиоуправления, совместимых с системами радиосвязи других стран (эксплуатационная совместимость).

Так, в настоящее время на железнодорожном транспорте происходит переход на перспективные цифровые системы связи для повышения эффективности управления и безопасности. Проведем краткий анализ перспективных технологий беспроводного широкополосного доступа и рассмотрим возможность их применения на транспорте.

Построение сетей беспроводного доступа до настоящего момента осуществлялось по двум известным принципам [1]:

1. IP-пакетная передача данных, характеризующаяся фиксированным абонентским терминалом, небольшим числом устройств на сектор и упрощенной структурой сети «база-абонент».
2. Принцип, типичный для сетей сотовой связи: мобильный абонент, малый объем трафика на каждого абонента, но большое их число на базу, бесшовный роуминг между базами и, как следствие, необходимость вынесенных контроллеров базовых станций и управляющей инфраструктуры.

Развитие рынка передачи IP-данных для мобильных абонентов сейчас существенно опережает темпы роста рынка голосовой связи. Тем не менее, до недавнего времени сети операторов были практически не приспособлены для передачи большого объема трафика данных. Например, абонент, использующий симметричный канал 1 Мбит/с, по загрузке сотовой базы эквивалентен 100 голосовым соединениям. Поддержка передачи большого объема данных в сотовых сетях являлась движущей силой развития стандартов ev-do и HSDPA/HSDPA+, однако даже последний стандарт обеспечивает лишь 10-20 Мбит/с пропускной способности на сектор в идеальном случае и 2-7 Мбит/с при работе вне прямой видимости (NLOS) и на больших дальностях.

Стандарт 802.16d (фиксированный WiMAX)

Данный стандарт обеспечивает QoS и детерминированный доступ к радиосреде, что позволяет наряду с передачей данных использовать VoIP. Устройства разделяются на базовые и абонентские, с передачей базовой станции функций управления доступом к среде и обеспечения QoS. Применяемые рабочие диапазоны частот - 3,5 ГГц, реже 2,4 и 5 ГГц. Основным недостатком сетей фиксированного WiMAX остается невысокая пропускная способность вследствие отсутствия поддержки технологии MIMO и

использования большинством производителей полос частот 3,5-10 МГц. В формате WiMAX-форума проводится проверка устройств на совместимость, однако большое число профилей тестирования позволяет говорить лишь о списках совместимого оборудования, а не о полной взаимооперабельности в рамках стандарта. Отсутствие возможности передачи данных между подвижными абонентами делает данный стандарт неприменимым для любого российского транспорта [2, 3].

Стандарт 802.16e (мобильный Wi-MAX)

Сети, разворачиваемые сейчас на базе технологии мобильного WiMAX, характеризуются ориентированностью на мобильный абонентский терминал. Отличительные черты подобного терминала - малая мощность и усиление антенны, работа в условиях непрямой видимости, необходимость бесшовного роуминга. 802.16e представляет собой дальнейшее развитие технологии пакетной передачи данных и непосредственно 802.16d [4].

Модель QoS 802.16e является расширением 802.16d (с добавлением одного нового класса) для работы с пульсирующим потоком real time-данных (голосовые данные со сжатием заголовков и подавлением тишины). В канальном уровне произошли радикальные изменения: добавлена поддержка многопоточного режима передачи MIMO, помимо модуляции OFDM поддерживается OFDMA [5]. Модуляция OFDMA позволяет абоненту передавать и получать данные не на всех поднесущих диапазона, а лишь на выделенных ему в данный момент времени [6]. Рекомендуется использование адаптивных антенн с изменяемой диаграммой направленности: например, 8-элементная антенна базовой станции Cisco bwx 8305 обеспечивает дополнительное усиление в 18 дБ при передаче и 9 дБ при приеме сигнала.

Стандарт LTE

В противоположность 802.16e стандарт LTE - преемник сотовых сетей стандарта HSPDA. Унаследовав классическую архитектуру сотовых сетей, LTE приобрел высокую пропускную способность, превышающую таковую даже текущего поколения 802.16e. Основные требования и пиковые скорости приема-передачи данных представлены в таблицах 1-3.

Сеть LTE способна легко стыковаться с существующими станциями сотовой связи, а в перспективе и с Wi-MAX-сетями. В LTE описывается MIMO до уровня 4x4, применяются антенны изменяемой направленности и возможна одновременная работа абонента с несколькими базами.

Таблица 1. Основные требования, предъявляемые к сети LTE

Параметр	Значение
Пиковая скорость передачи данных	downlink – 100 Мбит/с; uplink – 50 Мбит/с*
Время перехода из режима ожидания в активное состояние	Менее 100 мс
Емкость сети	Не менее 200 активных пользователей в соте в полосе 5 МГц
Задержка сигнала	Не менее 5 мс для небольшого пакета данных
Пропускная способность и спектральная эффективность	В 3-4 раза выше, чем в сетях HSDPA (downlink); в 2-3 раза выше, чем в сетях HSUPA (uplink);
Мобильность	0-15 км/ч – максимальная производительность; 15-120 км/ч – высокая производительность; поддержка 120-350 км/ч, до 500 км/ч в зависимости от частотного диапазона

* в полосе частот 20 Мгц в конфигурации 2 приемные и 1 передающая антенна на абонентском устройстве

Существенным отличием от 802.16e становится возможность в режиме FDD использовать для нисходящего и восходящего потоков полосы разной ширины, а также различную модуляцию в восходящем и нисходящем каналах. Поскольку трафик мобильных IP-абонентов преимущественно однонаправленный, данное решение позволяет более рационально использовать радиоресурс.

Таблица 2. Пиковая скорость приема/передачи данных (Мбит/с) в зависимости от категории абонентского терминала LTE (в режиме FDD)

Категория	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Прием данных (DL)	**10**	**50**	**100**	**150**	**300**
Отправка данных (UL)	**5**	**25**	**50**	**50**	**75**

Вторая инновация - LTE-модуляция SC-OFDMA в восходящем канале. Обеспечивая меньшую пропускную способность по сравнению с OFDMA, SC-FDMA существенно снижает требования к сложности и энергопотреблению клиентского терминала, стабильнее работает при худшем соотношении сигнал/шум. На настоящий момент актуальной является 11-я версия стандарта LTE.

Таблица 3. Пиковая скорость приема/передачи данных (Мбит/с) в зависимости от ширины полосы спектра и конфигурации оборудования (в режиме FDD)

	Прием данных (DL)		Отправка данных (UL)
Полоса спектра/конфигурация антенн	**2X2**	**4X4**	**1X2**
2 МГц	**37**	**72**	**18**
10 МГц	**73**	**147**	**36**
20 МГц	**150**	**300**	**75**

Наиболее перспективным примером развертывания сети LTE является инсталляция Verizon в США, в 2010 г. первые 20-30 сегментов сети будут введены в коммерческую эксплуатацию, к 2015 г. планируется полное покрытие континентальной части США. Сеть строится в диапазоне 700 МГц на оборудовании LTE rev 8 Alcatel-Lucent, Nokia Siemens Networks, Ericsson, Starent, предполагаемая средняя скорость работы с абонентом 7-14 Мбит/с.

В середине прошлого года были продемонстрированы полезные скорости LTE - до 160 Мбит/с на сектор в условиях прямой видимости и до 15-30 Мбит/с в условиях NLOS. Полевые испытания оборудования LTE диапазона проводила компания Nokia Siemens Networks. В сентябре T-Mobile совместно с корпорацией Nortel осуществил демонстрацию потокового видео в формате HD с помощью нового мобильного телефона компании LG Electronics. Демонстрация происходила в автомобиле, который ехал по шоссе со скоростью 100 км/ч. При этом, как утверждают участники эксперимента, передача данных происходила без помех.

Такими скоростными достижениями Wi-MAX к сожалению не обладает. Как показывает опыт работы телекоммуникационных компаний реальная скорость в сети Wi-MAX не превышает 1-2 Мбит/с, при пиковой пропускной способности по характеристикам стандарта - 75 Мбит/с.

По мнению операторов, внедряющих мобильный Wi-MAX самое слабое его место – отсутствие межсетевого роуминга, а для мобильных технологий это очень существенный недостаток. Перемещаясь между сетями в различных городах для абонентов транспортной системы необходимо приобретать

совместимое оборудование. К тому же, фиксированный и мобильный Wi-MAX до сих пор плохо стандартизированы, из-за чего в ближайшие несколько лет обречены на ограниченное покрытие, ограниченный выбор устройств и ограниченный роуминг.

Стандарт LTE, по сравнению с мобильным Wi-MAX, характеризуется более низким энергопотреблением операторского оборудования и большим радиусом действия пользовательских устройств, что немаловажно для российского транспорта при высокой стоимости электроэнергии.

Несмотря на это, перспективы применения 802.16e или LTE на российском транспорте зависят, в первую очередь, от инвестиции в построение сетей и выделения частот.

Развертывание сетей 802.16e и LTE потребует более существенных финансовых вложений, чем привычные технологии беспроводной связи. Стоимость одного сектора базовой станции мобильного WiMAX в 10-15 раз превышает стоимость станции proprietary с поддержкой MIMO. Из-за высокой стоимости инфраструктурного оборудования данные сети плохо масштабируются вниз, и подключение неприбыльного транспорта нерентабельно. Для частных корпоративных сетей использование 802.16e с целью соединения также будет экономически неоправданно. Если говорить о подключении фиксированных абонентов в сеть оператора 802.16e/LTE, следует учитывать, что максимальные скорости секторов достигаются лишь при прямой видимости абонентов и малом радиусе соты.

Для фиксированного абонента характерен более симметричный характер нагрузки - вследствие, например, удаленного видеонаблюдения и синхронизации баз данных. Подключение подобных пользователей приведет к перегрузке восходящих каналов базовой станции 802.16e и LTE. Отличен и типичный радиус соты: если в первом случае классическая глубина сектора составляет 5-10 км и широко применяются каналы «точка-точка», то для 802.16e наиболее эффективен радиус соты 1-3 км. На большем удалении сота не сможет обслуживать клиентов вне прямой видимости, то есть мобильные абонентские терминалы.

Вторым (после стоимости оборудования) сдерживающим фактором для распространения в России является недостаток частот: по результатам заседания ГКРЧ от 19 августа 2009 г. было принято решение о перспективности диапазонов 2,3-2,4 ГГц, 2,5-2,53 ГГц, 2,56-2,57 ГГц, 2,62-2,63 ГГц, 2,66-2,67 ГГц и 2,68-2,69 ГГц. При этом в большинстве регионов необходимый, по мнению ГКРЧ, частотный ресурс отсутствует, и возможности его освобождения пока лишь изыскиваются. Данные частотные диапазоны позволяют создавать сети с существенно меньшим радиусом соты, чем диапазон 700-900 МГц, используемый в США.

Для дальнейшего развития сетей необходимо:

или освобождение частотного диапазона;

или снижение минимального диапазона, выделяемого оператору (30 МГц);

или принятие решения о независимости выделяемых частот от технологии радиосвязи.

Текущая политика регулятора говорит о малой вероятности последнего варианта развития событий.

Как видно из анализа, технологии LTE и WiMAX для мобильной связи, предназначены для разных рынков, хотя и используют схожие радиотехнологии, но для применения на транспорте первая имеет небольшое преимущество. Однако каждая методика в настоящее время занимает свою долю рынка, что дает возможность различным классам абонентов получить качественную и высокоскоростную связь.

Таблица 3. Сравнительная характеристика перспективных технологий широкополосного беспроводного доступа

	802.16 d	802.16 e	LTE
Каналы передачи	SISO	MIMO	MIMO
Метод модуляции	OFDM	OFDM/OFDMA	OFDMA/ SC-FDMA
Метод дуплекса	TDD/FDD	TDD/FDD	TDD/FDD
Множественный доступ	TDMA	TDMA/OFDMA	TDMA/ OFDMA
Гарантия времени доставки	Да	Да	Да
QoS	Централизованный, потоковая модель: UGS. rtPS. nrtPS. BE	Централизованный, потоковая модель; UGS. ertPS. rtPS. nrtPS. BE	Централизованный, потоковая модель
Количество активных пользователей на сектор	50-100	100-200	До 200-400
Производительность сектора 20 МГц (прямая видимость), Мбит/с	72	100/50 (MIMO 2x2)	300/100 (MIMO 4x4), технически 150/50 (MIMO 2X2), тестовые зоны
Бесшовный роуминг	Нет	Да	Да
Сопряжение с сетями сотовых операторов	Нет	Нет	Да
Абонент	Фиксированный	Подвижный	Подвижный

Современная радиосвязь является основой для повышения уровня безопасности всех видов транспорта. Задачу повышения безопасности и эффективности применения транспорта можно решить путем интегрирования всех видов применяемых и перспективных технологий и систем радиосвязи, радионавигации. Это достигается прежде всего повышением качества применяемых видов радиосвязи, применением современных систем связи, навигации и единых стандартов связи.

Список литературы

1. Легков К.Е. Анализ стандартов систем беспроводного доступа. // Сборник трудов международной молодежной научно-практической конференции «ИНФОКОМ-2008». Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2008. С. 45-47.

2. 802.16 IEEE Standard for Local and metropolitan area networks. Part 16: Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems.// IEEE Computer Society and the IEEE Microwave Theory and Techniques Society. 2004.

3. Легков К.Е., Донченко А.А. Анализ систем передачи в сетях беспроводного доступа.// Телекоммуникации и транспорт. № 2 2009.
С. 40-41.

4. Донченко А.А., Легков К.Е. Беспроводные городские сети: анатомия стандартов IEEE 802.16.// Сборник трудов СКФ МТУСИ - 2009. Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2009. С. 46-49.

5. 802.16-2004 IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks, Part 16, Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems. // June 24, 2004, p.219-217.

6. Донченко А.А., Легков К.Е. Построение радиосистемы на основе ортогонального частотного мультиплексирования (OFDM). // Сборник трудов международной молодежной научно-практической конференции «ИНФОКОМ-2008». Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2008. С. 35-41.

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ОПИСАНИЯ КОММУНИКАЦИОННЫХ ПРОТОКОЛОВ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ

М.А. Кисляков, М.А. Донченко

Требования строгого соответствия реализаций протоколов международным стандартам, интеграция сетей радиосвязи разного рода в единую сеть привели к необходимости разработки новых технологий описания и оценки характеристик протоколов разрабатываемых радиосетей. Основой таких технологий являются формальные описания (ФО) реализуемых протоколов, которые точно и однозначно определяют все аспекты взаимодействия элементов сети.

В настоящее время известно значительное количество моделей, используемых для формального описания протоколов, которые можно разбить на две большие группы:

– автоматные модели;
– модели последовательностей.

Рассмотрим наиболее широко применяемые из них.

Более широкими возможностями, чем таблицы переходов и диаграммы состояний КА, в описании протоколов обладают сети Петри (СП). СП и их расширения выделяются среди моделей ФО в первую очередь тем, что позволяют описать параллельность и асинхронность, присущие протоколам систем передачи информации.

В общем виде СП задается пятеркой объектов:

$PN = (P, T, F, W, M_0)$,

где $P = \{p_1,p_2,p_3,...,p_n\}$ – конечное множество позиций,

$T = \{t_1,t_2,t_3,...,t_m\}$ – конечное множество переходов,

$F \subseteq (P\times T) \cup (T\times P)$ – множество дуг (потоковых отношений),

$W: F \to \{1,2,3,...\}$ – весовая функция,

$M_0: P \to \{1,2,3,...\}$ – начальная маркировка.

Наиболее удобным является представление СП в виде ориентированного двудольного графа с множеством вершин $P\times T$. Элементы множества P называются позициями и изображаются кружком, а элементы из множества T – переходами – изображаются чертой. Элементы из множеств P и T соединяются между собой направленными дугами. Если позиция p соединена с переходом t дугой, то $F(p,t) =1$, аналогично $F(t,p) =1$. Если позиция соединяется с переходом (переход с позицией) более чем одной дугой, то $W(p,t)= l$, где l – количество дуг из позиции p в переход t.

Модель на основе СП с достаточной объективностью отражает как внутреннюю природу протоколов, так и их внешние признаки, однако и этим моделям присущи отдельные недостатки. В силу того, что метки в СП неразличимы, невозможно описывать такую характеристику протоколов, как сохранение последовательности передачи элементов данных. По этой же причине отсутствуют средства, позволяющие учесть параметры передаваемых и принимаемых эле-

ментов данных. Кроме того, СП моделирует только управление в распределенных системах, отвлекаясь от операций с данными, тогда как выполнение операций в процедурах протоколов существенно зависит от значений переменных величин, т. е. параметров передаваемых сигналов и команд. Этот существенный недостаток СП выводит из рассмотрения исследователя широкий класс протоколов сетей передачи данных.

Еще один применяемый для описания протоколов класс математических моделей – формальные грамматики, среди которых известны регулярные грамматики, метаграмматики и трансмиссионные грамматики. Модель на основе формальной грамматики определяет протокол как множество правил, описывающих последовательность действий во время взаимодействия протокольных объектов. Действия протокола представляются как набор терминалов грамматики, образующих соответствующий язык. Предложения данного языка должны определять правильные последовательности действий протокола.

В общем виде грамматика задается четверкой объектов:

$$G = \langle V_N, V_T, P, S \rangle,$$

где V_N – множество нетерминальных символов;

$V_T = V_{T1} \cup V_{T2}$, V_{T1} и V_{T2} – множество терминальных символов, обозначающих команды, которыми обмениваются протокольные объекты;

$P = \{W \to aX\} \cup \{W \to a\} \cup \{Y \to bZ\} \cup \{Y \to b\}$,

$W, X, Y, Z \in V_N, a \in V_{T1}, b \in V_{T2}$ – набор порождающих правил;

S – начальный символ.

С помощью языка формальной грамматики можно удобно описать процесс формирования сообщения при прохождении его через иерархическую систему уровней модели ВОС на основе двух свойств:

а) на любом уровне сообщение может быть декомпозировано на три части – заголовок, текст более высокого уровня и концевик;

б) каждый из уровней при обработке иерархической структуры блока данных добавляет к сообщению свой заголовок и концевик.

Однако при всех удобствах описания протоколов аппаратом формальных грамматик, они имеют два существенных недостатка. Во-первых, теряется внутренняя структура протокола, вызывая значительные трудности его конкретной реализации. Во-вторых, отсутствует возможность учета внутри данной модели временных и других параметров протокола, что приводит к необходимости надстраивать ее другими моделями, увеличивая материальные и временные затраты на создание и анализ свойств протоколов сетей передачи данных.

Модели протоколов, основанные на использовании языков программирования, рассматривают протокол как один из типов алгоритмов, для описания которого используется язык.

В настоящее время в литературе описаны следующие языки программирования, применяемые для определения алгоритмов информационного обмена.

Язык FAPL применяется фирмой IBM для разработок своих алгоритмов.

Среди разработчиков телефонных систем широко применяются языки ESTELLE и SDL. Оба языка созданы на базе конструкций Паскаля и имеют в основе конечно-автоматную модель. Особенностью этих языков является принятие удобной формы представления протокола. Одним из перспективных языковых средств описания протоколов является язык LOTOS, имеющий в основе мощный математический аппарат – механизм временной последовательности. Однако высокая сложность и ограниченность распространения алгоритмического языка ПРОЛОГ, являющегося базой для LOTOS, сдерживает широкое применение данного метода построения протокольных моделей. На основе языка ESTELLE и рекомендаций ISO в Латвийской АН разработан язык Формального Описания Протоколов и Сервисов (ФОПС). Данный язык позволяет проводить разработку формального описания и его анализ. Основным недостатком существующих версий языка является ограниченность возможностей транслятора в обнаружении ошибок, обусловленная известными способами трансляции.

Основным преимуществом рассмотренного подхода к формализации протоколов является решение проблемы размерности,

достигаемое использованием переменных величин и параметров. К общим недостаткам алгоритмических языков относится то, что несущественные детали программы затушевывают важные аспекты протокола и не позволяют четко отследить его структуру.

Рассмотренные МФО и основанные на них языки формального описания (ЯФО) применяются с различными целями на различных этапах проектирования протоколов. Кроме рассмотренных выше критериев оценки различных МФО немаловажное значение имеют и такие качества ЯФО, как наличие достаточно разработанных методов и средств анализа конкретного математического аппарата, возможность трансляции построенной модели в конкретное программное или аппаратное воплощение. Анализ достоинств и недостатков вышеперечисленных моделей, показал, что наиболее приемлемыми для построения модели на этапах от составления спецификации до конкретной реализации протоколов являются аппарат СП. Описание протоколов этими средствами с достаточной точностью специфицирует поведение элементов протокольных данных, предоставляет разработчику мощные средства для оценки качества протокола и не ограничивает способы их конкретной реализации.

В аппарате СП достаточно глубоко проработаны вопросы порождения языков функционирования модели. Отдельные недостатки аппарата СП, выявленные в ходе анализа, должны быть учтены в расширениях, вводимых на этапе разработки моделей протоколов сети радиотелефонной связи.

ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЕ КОДИРОВАНИЕ В MOBILE WIMAX

В. Н. Нелюбов

Первая ступень WiMAX PHY стандарта IEEE 802.16e предназначена для коррекция ошибок (FEC), и включает в себя канальное кодирование, выравнивание блоков данных, перемежение и отображение символов.

Согласно стандарту 802.16e-2005 кодирование бит на канальном уровне состоит из пяти стадий:

1. рандомизации данных;
2. помехоустойчивого кодирования;
3. перфорации кодовых бит, которая позволяет сформировать помехоустойчивый код с требуемой кодовой скоростью;
4. операции HARQ, если режим HARQ поддерживается

WiMAX-сетью,

5. перемежения выходных кодовых символов.

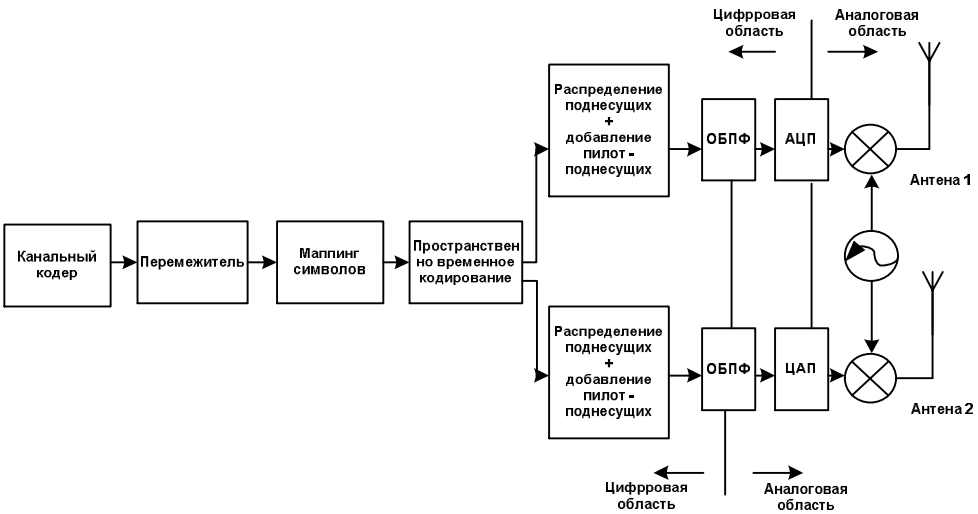


Рис. 1. структурная схема канального и физического уровня.

Рандомизация для каждого пакета данных входной информационной последовательности осуществляется отдельно в восходящем и нисходящем каналах (uplink и downlink). Если количество передаваемых данных не соответствует размеру пакета, тогда на место незадействованных байт вставляется байт 0xFF.

В случае кодирования кодами Рида-Соломона и сверточными кодами на место незадействованных байт также вставляются байты 0xFF, кроме одного байта, который заполняется 0x00 и служит разделителем подблоков. Генератор псевдослучайной последовательности задается порождающим полиномом 1+x14+x15, начальное значение — 0x4A8016 (рис. 2). Каждый передаваемый байт данных последовательно поступает на вход рандомизатора, начиная со старших двоичных разрядов. Псевдослучайные биты получаются на выходе в результате сложения по модулю2 (XOR) двух случайных значений с последовательно поступающими информационными битами потока данных.

Рис. 2. Генератор псевдослучайной последовательности для рандомизации данных.

После операции скремблирования, выходная последовательность псевдослучайных бит поступает на вход кодера.

Следующая группа операций относится к формированию OFDM-символа в частотной области. На этом этапе поток кодовых данных распределяется по подканалам, каждый из которых соответствует определенной поднесущей частоте. Затем в подканалы вставляются служебные пилот-символы. Помехоустойчивое кодирование производится для блока символов(FEC-блок), который кратен целому числу подканалов. Максимальное число подканалов в кодированном блоке зависит от схемы канального кодирования и вида модуляции. Если число подканалов, необходимых для передачи кодового блока, больше установленного предела, то данный кодовый блок разбивается на подблоки. Эти подблоки кодируются отдельно и затем последовательно соединяются, как показано на рис. 3, чтобы сформировать одинаково закодированный блок данных.

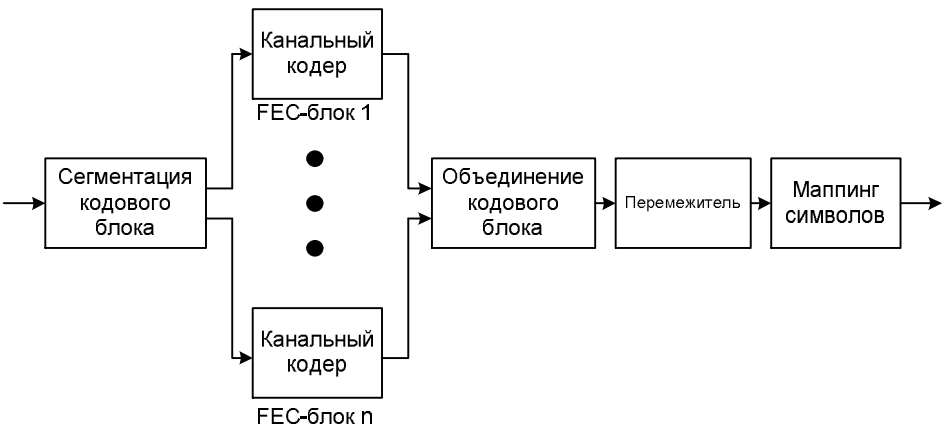


Рис. 3. Схема разбиения кодового блока.

Сегментация больших кодовых блоков необходима для предотвращения избыточной сложности и требований объема памяти алгоритма декодирования на стороне приемника. Обязательная схема помехоустойчивого кодирования информационных бит в стандарте IEEE 802.16e-2005 основана на последовательном соединении внешнего кода Рида-Соломона и совместимого по скорости внутреннего сверточного кодера и используется в восходящем и нисходящем каналах.

Поддержка блочных и сверточных турбокодов является опциональной. Операция помехоустойчивого кодирования осуществляется в два этапа: сначала блок данных

передается в кодер Рида-Соломона, а затем кодируется кодером сверточного кода.

Используемый код Рида-Соломона имеет порождающий полином: p(x)=x8+x4+x3+x2+1, характеристики N = 255, K = 239, T = 8 (N — общее количество символов после

\кодирования, K — количество символов до кодирования, T — максимальное

количество символов, которые могут быть скорректированы в случае искажения), и задается над полем GF(256). Сверточный код описывается порождающими

многочленами p1(x)=x6+x3+x2+x+1 и p2(x)=x6+x5+x3+x2+1.Для установки кодера Рида-Соломона в начальное нулевое положение в режиме OFDM в конце каждого блока кодируемых символов добавляется байт 0x00 — «нулевой хвост».

В режиме OFDMA для инициализации кодера используется кольцевая конструкция (tailbiting) (рис. 4).

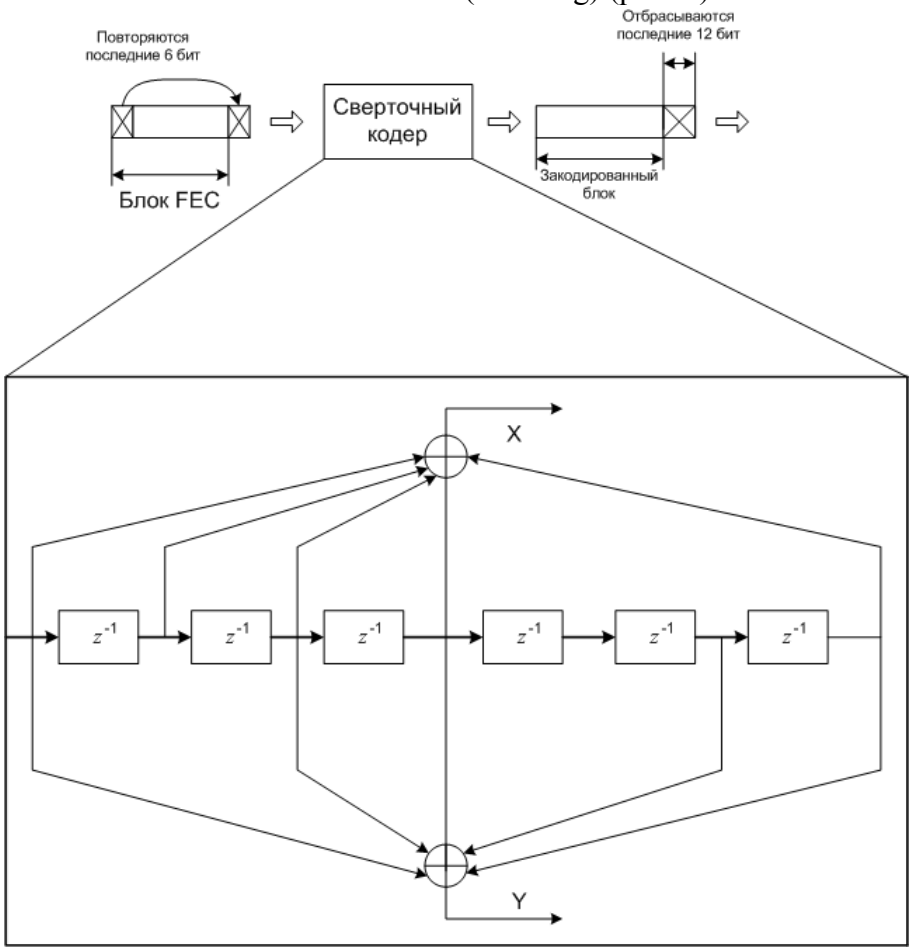


Рис.4. Сверточный кодер стандарта IEEE 802.16e-2005.

Последние шесть бит блока данных вставляются в начало и используются в качестве дополнительных бит. Эти добавленные биты заменяют оставшиеся от предыдущего

FEC-блока в кодере биты. Последние 12 бит в каждом закодированном блоке не содержат полезной информации и отбрасываются, так как порождаются дополнительными битами. Отбрасывание дополнитель-

ных бит требует более сложного алгоритма декодирования, так как начальные и конечные состояния декодера в этом случае неизвестны. Каждый блок, после кодирования кодером Рида-Соломона, на следующем этапе подвергается кодированию двоичным сверточным кодером с длиной кодового ограничения равной 7 и собственной скоростью кодирования R=? . Для того чтобы достичь скоростей выше ? , выходная последовательность кодера подвергается процедуре перфорации (puncturing) согласно шаблону.

Таблица 1. Шаблон перфорации сверточных кодов.

Кодовая скорость	R 1/2	R 2/3	R 3/4	R 5/6
d_{free}	10	6	5	4
Parity 1 (X)	11	10	101	10101
Parity 2 (У)	11	11	110	11010
Выходная последовательность	x1y 1	x1y1 y2	x1y1 y2 x3	x1y1y2x3y4x5

В отличие от основных базовых и обязательных для совместимости режимов работы различных абонентских устройств сверточных кодов, для помехоустойчивого кодирования в стандарте IEEE 802.16e-2005 также предусмотрена возможность использования:

- блочных турбокодов;
- сверточных турбокодов;
- низкоплотностных кодов (LDPC коды).

В стандарте WiMAX могут применяться двоичные сверточные турбокоды с рекурсивным кодером и длиной регистра сдвига равной 4. В данных сверточных турбокодах, в отличие от стандартной схемы использования турбокодера с внутренним перемежителем, два последовательных бита из исходной информационной последовательности посылаются на вход кодера одновременно. Такой турбокод называется дуо-бинарным.

Дуо-бинарный турбокод задается порождающими полиномами p1(x)=x3+x2+1, p2(x)=x3+ 1 и полиномом обратной связи p3(x)=x3+x+1.

Выходная последовательность турбокодера со скоростью 1/3 вначале разбивается на шесть подблоков (A, B, Y1, Y2, W1 и W2), где A и B содержат систематические биты, Y1 и W1 — пары бит закодированной последовательности в прямом порядке, а Y2 и W2 — пары бит перемеженной последовательности. Каждый из шести подблоков независимо перемежается, и подблоки, содержащие пары бит, перфорируются для достижения необходимой скорости, как показано на рис. 5.

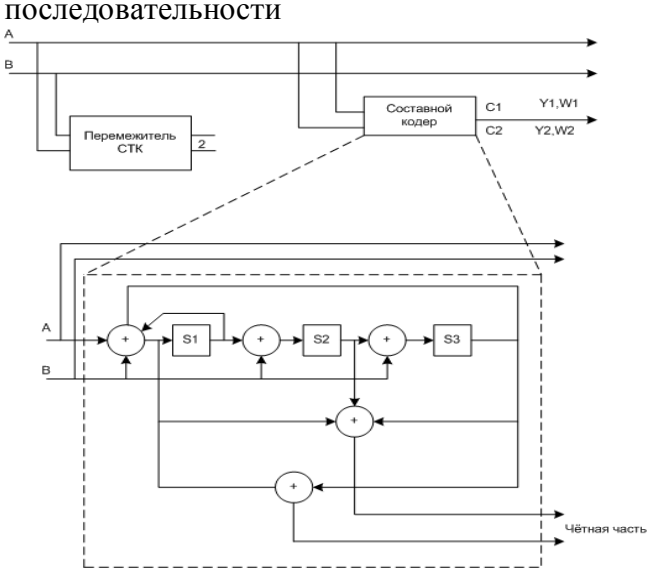


Рис. 5. Сверточный турбокод в стандарте IEEE 802.16e-2005

Перемежение подблоков состоит из двух стадий: на первой стадии перемежитель помещает биты в перемежающийся символ, на второй стадии перемежитель меняет позиции символов. Для достижения необходимой скорости кодирования

подблоки Y1, Y2, W1 и W2 после перемежения перфорируются по специальному шаблону перфорации.

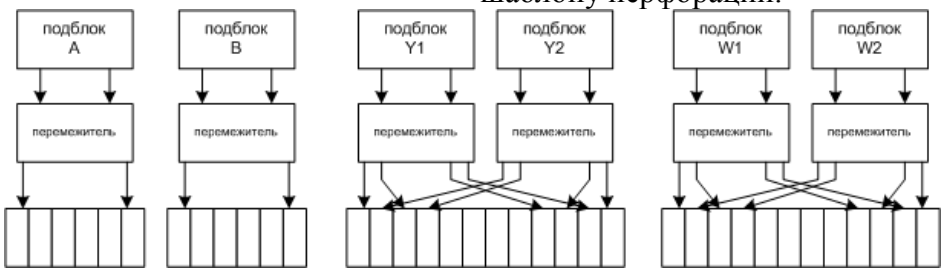


Рис. 6. Перемежение подблоков

При использовании HARQ схема перфорирования парных бит может меняться от одной передачи к другой, что позволяет приемнику генерировать логарифмическое отношение правдоподобия (log likelihood ratio — LLR) для оценки каждой пары бит при каждой новой передаче.

Остальные схемы помехоустойчивого кодирования (блочные турбокоды и LDPC-коды) были описаны в стандарте как опциональные и ни в фиксированной, ни в мобильной версии WIMAX пока не используются. Это происходит вследствие того, что большинство производителей телекоммуникационного оборудования традиционно используют сверточные турбокоды.

Список литературы

1. IEEE. Standard 802.16-2004, Part 16: Air interface for fixed broadband wireless access systems, June 2004.

2. IEEE. Standard 802.16-2005, Part 16: Air interface for fixed and mobile broadband wireless access systems, December 2005.

3. Jeffrey G. Andrews, Arunabh Ghosh, Rias Muhamed. Fundamental of WiMAX: understanding broadband wireless networking. US.:Prentice hall. 2007. 439 с.: илл.

4. Золотарёв В. В., Овечкин Г. В.Помехоустойчивое кодирование. Методы и алгоритмы. 2004. 120 стр.

ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЯ WIMAX В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

О.В. Павлов

WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) — это технология предоставления беспроводного широкополосного доступа в интернет. WiMAX основывается на стандарте IEEE 802.16. Технологию WiMAX развивает международный WiMAX Forum, основанный в 2001 году. На сегодняшний день эта некоммерческая организация объединяет сотни компаний — производителей оборудования и поставщиков услуг мобильной связи и доступа в интернет.

Сети WiMAX могут работать в двух вариантах доступа: фиксированном и мобильном.

Технология Mobile WiMAX сейчас активно развивается во всем мире, проекты по созданию сетей WiMAX существуют во многих странах. Технология уже знакома массовому пользователю, и он воспринимает ее как одну из инноваций, позволяющих получать высококачественные информационные услуги.

Технология передачи данных MIMO в беспроводных сетях WIFI

Один из подходов к увеличению скорости передачи данных для WiFi стандарта 802.11 и для WiMAX стандарта 802.16 – это использование беспроводных систем с применением нескольких антенн, как для передатчика, так и для приемника. Такой подход называется MIMO (дословный перевод - «множественный вход множественный выход»), или «умная антенная системы» (smart antenna systems). Технология MIMO играет важную роль в реализации WiFi стандарта 802.11n.

В технологии MIMO применяются несколько антенн различного рода, настроенных на одном и том же канале. Каждая антенна передает сигнал с различными пространственными характеристиками. Таким образом, технология MIMO использует спектр радиоволн более эффективно и без ущерба для надежности работы. Каждый wi-fi приемник «прислушивается» ко всем сигналам от каждого wifi передатчика, что позволяет делать пути передачи данных более разнообразными. Таким образом, несколько путей могут быть перекомбинированы, что приведет к усилению требуемых сигналов в беспроводных сетях.

Также необходимо понимать, что для реализации технологии MIMO требуется отдельная радиочастотная цепь и аналого-цифровой преобразователь (АЦП) для каждой антенны. Реализации, требующие более двух антенн в цепи должны быть тщательно спроектированы для того, чтобы не увеличивать расходы при сохранении надлежащего уровня эффективности.

Важным инструментом для повышения физической скорости передачи данных в беспроводных сетях, является расширение полосы пропускания спектральных каналов. Благодаря использованию более широкой полосы пропускания канала с ортогональным частотным разделением мультиплексирования (OFDM) передача данных осуществляется с максимальной производительностью. OFDM является цифровой модуляцией, которая отлично себя зарекомендовала в качестве инструмента для осуществления двунаправленной высокоскоростной беспроводной передачи данных в WiMAX / WiFi сетях. Метод расширения пропускной способности каналов является экономически эффективным и достаточно легко реализуемым с умеренным ростом цифровой обработки сигнала (DSP). При правильном применении, можно удвоить частоту пропускания стандарта Wi-Fi 802.11 с 20 МГц канала на 40 МГц, также можно обеспечить более чем в два раза увеличенную пропускную способность каналов, используемых в настоящее время. Благодаря объединению MIMO архитектуры с более широкой полосой пропускания канала, получается очень мощный и экономически целесообразный подход для повышения физической скорости передачи.

Применение MIMO технологии с 20 МГц каналами требует больших затрат для удовлетворения требований IEEE по WiFi стандарту 802.11n (100 Мбит / с пропускной способности на MAC SAP). Также для удовлетворения этих требований при использовании канала в 20 МГц понадобиться, по меньшей мере, по три антенны, как на передатчике, так и на приемнике. Но в то же время работа на 20 МГц канале обеспечивает надежную работу с приложениями, требующими высокую пропускную способность в реальной пользовательской среде.

Совместное применение технологий MIMO и расширения канала отвечает всем требованием пользователя и являет собой достаточно надежный тандем. Это так же верно и при использовании одновременно нескольких ресурсоемких сетевых приложений. Комбинация MIMO и 40 МГц расширения канала позволит отвечать и более сложным требованиям, таким как Закон Мура и выполнение технологии CMOS совершенствования DSP технологии.

При применении расширенного канала 40 МГц в диапазоне 2.4 ГГц, изначально возникли трудности с совместимостью с оборудованием на основе WiFi стандартов 802.11a /b/g, а также с оборудованием, использующим технологию Bluetooth для передачи данных.

Для решения этой проблемы в Wi-Fi стандарте 802.11n предусмотрен целый ряд решений. Одним из таких механизмов, специально предназначенным для защиты сетей, является так называемая невысокая пропускная способность (non-HT) дублированного режима. Перед использованием

протокола передачи данных WiFi стандарта 802.11n этот механизм отправляет по одному пакету на каждую из половинок 40 МГц канала для объявления сети распределения вектора (NAV). Следуя non-HT дублированного режима NAV сообщению, протокол передачи данных стандарта 802.11n может быть использован в течении заявленного в сообщение время, без нарушения наследия (целостности) сети.

Другой механизм является своего рода сигнализацией и не дает беспроводным сетям расширять канал более чем 40 МГц. Например, в ноутбуке установлены модули 802.11n и Bluetooth, данный механизм знает о возможности возникновения потенциальных помех при работе этих двух модулей одновременно и отключает передачу по каналу 40 МГц одного из модулей.

Эти механизмы гарантируют, что WiFi 802.11n будут работать с сетями более ранних стандартов 802.11 без необходимости перевода всей сети на оборудование стандарта 802.11n.

Часто сравнивают такие современные технологии передачи данных, как WiMAX и Wi-Fi. Несмотря на то, что обе технологии имеют созвучные названия и WiMAX технология появилась позже, то можно предположить, что WiMAX это усовершенствованная модель Wi-Fi, но это не так. Эти технологии имеют различные области применения. WiFi является технологией, в основном предназначенной для организации небольших беспроводных сетей внутри помещений и построения беспроводных мостов. Технология Wi MAX, в совою очередь, предназначена для организации широкополосной связи вне помещений и для организации крупномасштабных сетей. WiMAX разрабатывался как городская вычислительная сеть (MAN). Рассмотрим некоторые другие различия между этими технологиями. У WiMAX лучше качество связи , чем у WiFi. Когда несколько пользователей подключены к точке доступа Wi-Fi, они буквально «дерутся» за доступ к каналу связи. В свою очередь, технология WiMAX обеспечивает каждому пользователю постоянный доступ. Построенный на технологии WiMAX алгоритм устанавливает ограничение на число пользователей для одной точки доступа. Когда базовая станция WiMAX приближается к максимуму своего потенциала, она автоматически перенаправляет «избыточных» пользователей на другую базовую станцию.

Но Wi Max по-прежнему находится в зачаточном состоянии, и потребуются значительные вложения в данную инфраструктуру для получения коммерческой выгоды. Wi-Fi является уже самодостаточной системой и быстрое развертывание сетей WiFi не проблема сейчас.

Предприятия с огромными площадями, возможно, захотят перейти на WiMAX, чтобы избежать покупки большого количества репитеров, требуемых при установке Wi-Fi сети. На данный момент, в России такое оборудование отсутствует в широкой продаже.

Как и во многих других областях, в беспроводной передачи данных нет универсальной технологии. Под каждые конкретные задачи больше подходит WiMAX или WIFI. Если стоит задача предоставить широкополосный доступ к сети для пользователей – то больше, конечно подходит WiMAX, так как эта технология изначально была разработана именно с этой целью. Однако если стоит задача предоставить широкополосный доступ в ограниченном помещении, то технологии WIFI и WiMAX одинаково хорошо подходят для решения, при условии что низкий уровень помех или помехи вовсе отсутствуют. А для внедрения беспроводных систем безопасности или видеонаблюдения больше подходит WiFi, так как это направление уже достаточно неплохо развито.

Охват и масштабы

Wi-Fi (IEEE 802.11)	WiMAX (IEEE 802.16)
беспроводные решения внутри зданий	беспроводные решения вне зданий
Точка – точка (PtP -Point to point)	Точка – много точек (PtMp – Point to multipoint)
сети небольшого масштаба (примерно 100м)	огромные беспроводные сети (7-10 км)

проблема «скрытого» узла (CSMA\CA)	Отсутствие проблемы «скрытого» узла (DAMA-TDMA)
Простые модуляции (64 бит) в стандартах a,g	Комплексная техника модуляции (256 бит)
Построение беспроводных мостов на дальние расстояния с применением множества ретрансляторов	Дальние беспроводные мосты без применения множества ретрансляторов

Масштабируемость и пропускная способность

Wi-Fi (IEEE 802.11)	WiMAX (IEEE 802.16)
Фиксированная ширина полосы пропускания канала (20МГц)	Гибкая ширина полосы пропускания (1.5 - 20 МГц)
Несколько непересекающихся каналов (3-5)	Множество непересекающихся каналов
Максимальная скорость передачи данных – 54Мбит\с (зависит от ширины полосы)	Максимальная скорость передачи данных – 70Мбит\с при ширине полосы 20 МГц

Технология WiMAX, в отличие от Wi-Fi, эффективно обеспечивает широкополосное подключение для таких услуг как передача данных, VoIP (передача голосовых потоков через Интернет – Voice over IP), потоковое видео с отличным QoS (качеством обслуживания - quality of service). Мобильный Wi-MAX является ведущим флагманом четвертого поколения (4G) сотовых технологий.

Чтобы воспользоваться всеми этими преимуществами поставщики телекоммуникационных услуг по всему миру начали активно создавать WiMAX сети. Например, Clerwire в США, Korean Telecom (KT) в Южной Корее, Скартел и Комстар в России, UQ начали запуск WiMAX сетей в Японии в 2009 году. По прогнозам ведущих аналитиков телекоммуникационной сферы, к 2013 году пользователей технологии WiMAX будет около 100 млн. При активной экспансии технологии WiMAX как на развитых, так и на развивающихся рынках, у технологии WiMAX не будет альтернативы в формате 4G вплоть до 2013 года.

Технология WiMAX является первой технологией поколения 4G на рынке. Производители мобильных устройств стараются интегрировать эту технологию в свои устройства, так как для того чтобы успешно конкурировать, производитель должен идти в ногу со всеми новейшими и перспективными технологиями.

Таким образом, для внедрения модуля WiMAX в мобильные устройства имеются следующие требования: модуль должен быть небольших размеров (примерно 20мм х 20мм), иметь низкое энергопотребление, поддерживать несколько частотных диапазонов, легко интегрироваться в новую продукцию, иметь надлежащие форм-факторы и иметь высокую пропускную способность. Кроме того, этот модуль не должен влиять на работу других беспроводных модулей устройства.

Мобильный WiMAX модуль должен включать основной физический слой устройства WiMAX (PHY), медиаконтрольный чип (MAC), радиочастотные устройства (RF) и усилители мощности (PAs). У хоста процессора мобильного устройства, как правило, интерфейсы стандартов SDIO, SPI и / или USB. Использование унифицированного модуля WiMAX упрощает разработку для производителей портативных устройств и позволяет им сосредоточиться на основном производстве.

Энергопотребление WiMAX устройств

Как правило технологии, которые поддерживают большую скорость передачи данных, потребляют большее количество энергии. Потребители любят более высокую производительность, но не при уменьшении времени работы аккумулятора или увеличении веса устройства.

Чтобы свести к минимуму потребление энергии, мобильные WiMAX устройства имеют два энергосберегающих режима: спящий и холостой (sleep, idle). Энергосбережение достигается за счет того, что часть модуля отключается в тот момент, когда

устройство не принимает и не отдает данные. В спящем режиме, мобильное устройство отключается на заранее определенные сроки, которые выставляются в настройке базовой станции. Передача данных в таком случае происходит, когда устройство обнаруживает другие базовые станции. В холостом режиме может быть сэкономлено еще больше энергии, чем в режиме сна, благодаря тому, что модуль устройства может быть полностью отключен и не включаться даже при обнаружении другой базовой станции.

В дополнение к этим режимам работы, конструкторы систем на кристалле (SoC) могут снизить энергопотребление, как в активном, так и в спящем/холостом режимах.

Поскольку все эти методы являются взаимосвязанными, и зависят от сроков и требований по пропускной способности данных, то очень сложно делать общие выводы о конкретных потребляемых мощностях. Точный тест производительности происходит при выполнении конкретных задач в реальных условиях.

К сожалению, различные стандарты этих беспроводных технологий не решают проблем взаимного зашумления эфира. Поэтому эта задача остается актуальной для производителей при различных реализациях. Получается, что главным аспектом при выборе производителем WiMAX чипсета является стабильная совместная работа устройства с существующими беспроводными технологиями.

ИНТЕРАКТИВНАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СРЕДА

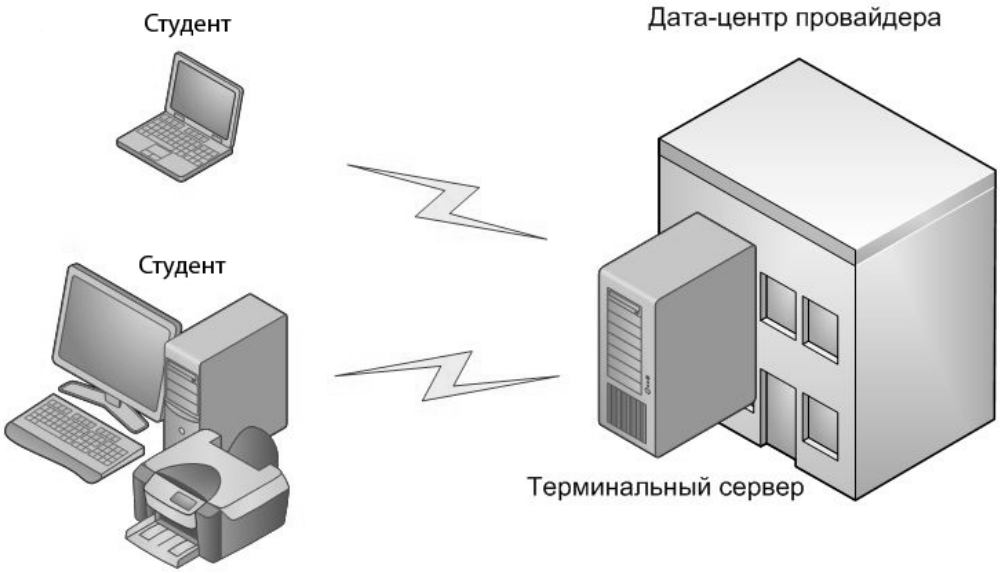
Б.А. Рожковский, А.В. Хуторцева

Главный технологический прорыв в системах автоматизированного проектирования - цифровое моделирование. Переход к данным технологиям позволяет сделать процесс создания новых продуктов в любых сферах принципиально более эффективным.

Основа основ создания любого изделия - проектирование - переживает очередную технологическую революцию. В свое время возможность перенести чертежи с бумаги на компьютерный экран казалась чудом. Следующим прорывом стали 3D-технологии, или способность проектировать любой объект трехмерным. Сейчас же мировые технологии проектирования вступают в новую фазу - в так называемую область цифрового моделирования, или прототипирования, когда объект на экране компьютера не только выглядит, но и виртуально функционирует точно так же, как в реальной жизни.

Одной из мощных систем автоматизированного проектирования (САПР), позволяющих решить вышеназванные задачи, является Autodesk Inventor. Освоение данной системы является достаточно сложной задачей. Предлагаемое интерактивное методическое пособие позволяет сделать это в наикратчайшие сроки, а так же отработать теоретические знания на примерах.

Интерактивное методическое пособие (ИМП) представляет собой программный продукт, позволяющий обучаемому работать со средой Autodesk Inventor, установленной на общем для всех севере, с удалённых терминалов.



Преимущества удаленного терминального сервера:

Мобильность. Полная независимость от места работы. Можно работать из любого места, где есть доступ в интернет.

Безопасность. Данные и приложения хранятся вне офиса, благодаря чему информация не будет потеряна из-за стихийных бедствий: пожаров, наводнений или действий злоумышленников.

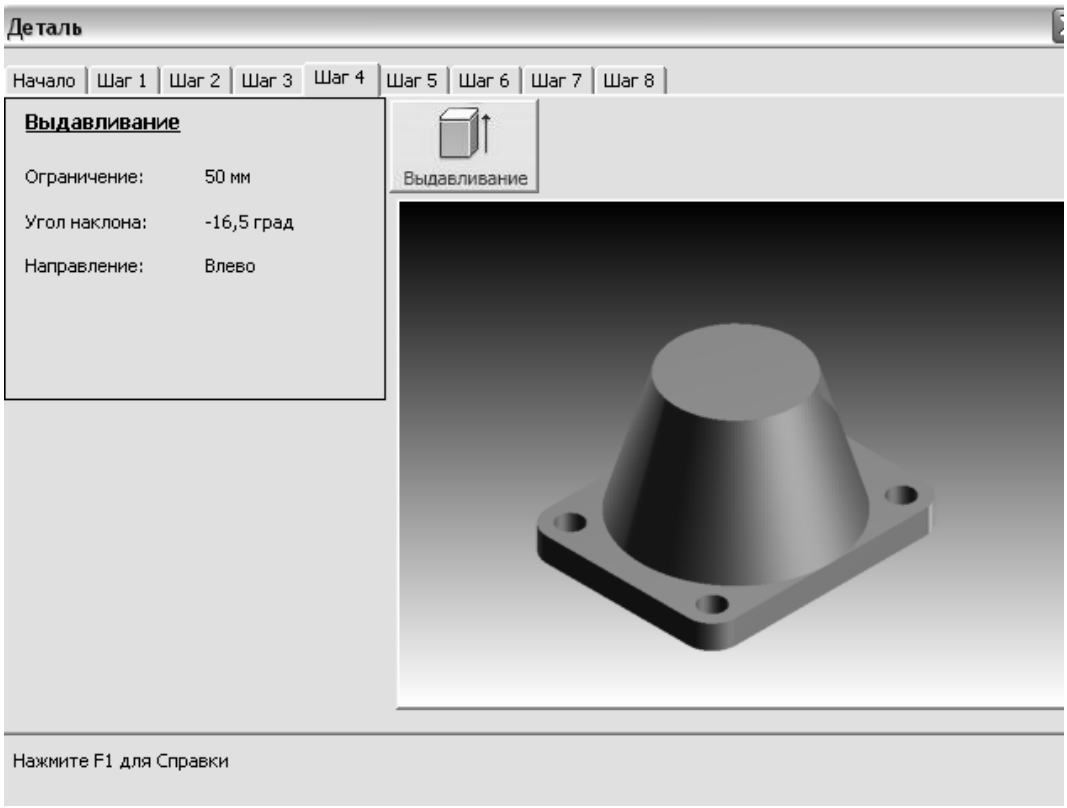
Надежность. Удаленный сервер расположен на территории дата-центра провайдера, к которому предъявляются значительно более высокие требования по надежности (резервное электропитания, дублирование интернет-каналов и т.п.), чем при размещении сервера в вашем офисе.

Данный подход частично реализует технологию облачных вычислений, обеспечивающую обучаемому комфортную работу с «тяжёлым» ПО без установки его на свой локальный компьютер.

Данная технология, призванная обеспечить организация возможность получать широкий спектр ИТ-услуг без необходимости приобретать дорогостоящее оборудование и инвестировать в собственные информационные структуры, заставила таких гигантов, как Microsoft и Google обратить на себя самое пристальное внимание. Облачные вычисления делают технологии общественно-доступными. Они в состоянии радикально снизить временные и финансовые затраты на разработку приложений, требующих одновременного обращения большого числа пользователей.

Выполнение практических заданий значительно упрощается благодаря отсутствию необходимости искать нужные функции непосредственно в Autodesk. Одна из целей данного пособия – ознакомление с базовыми понятиями и процедурами, необходимыми для работы с Autodesk Inventor.

В ИМП встроена программа, имеющая пошаговую инструкцию к выполнению тренировочных заданий непосредственно в среде Autodesk, и также позволяющая проверять их верность по конечному результату.



Проверка корректности и правильности выполнения обучаемым практических заданий реализуется механизмом сравнения выполненного чертежа с эталонным. При этом для обучаемого отсутствует ограничения на масштаб и позиционирование проектируемой детали на экране компьютера.

Разработанное программное обеспечение ИМП является актуальным и перспективным для дальнейшего развития. В процессе дальнейшей работы планируется полном объёме реализовать концепцию «облачных вычислений» для осуществления удаленного доступа к программным ресурсам.

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС "ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЦИФРОВЫХ СИГНАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОРОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ ФУНКЦИЙ"

И.В. Щербань, О.Г. Щербань, Д.М. Чуваева

Использование в технике инфокоммуникационных систем полных персональных компьютеров (ПЭВМ), имеющих большую вычислительную мощность и высокую стоимость не эффективно. Поэтому в данных случаях используются цифровые сигнальные процессоры (ЦСП), позволяющие обрабатывать сигналы в реальном масштабе времени и реализовывать близкие к оптимальным алгоритмы вычислений. На таких процессорах реализуются модемы, транс-мультиплексоры, устройства факсимильной связи и цифровой радиосвязи, сотовая и пакетная коммутация и т.п.

ЦСП оптимизированы для реализации операций цифровой обработки сигналов (ЦОС) и позволяют обрабатывать большие массивы данных. Это достигается за счет применения гарвардской архитектуры, нескольких внутренних шин обмена, быстродействующей аппаратной части и использования микрокоманд. Модифицированная гарвардская архитектура – основная архитектура ЦСП. Здесь и команды, и данные

могут храниться в памяти программ, что значительно увеличивает быстродействие выполнения операций цифровой обработки сигналов.

На основе проведенного анализа особенностей практического использования ЦСП сделан вывод, что процессором в основном реализуются алгоритмы быстрого преобразования Фурье (БПФ), Уолша, косинусного преобразования и др., требующие многократных вычислений тригонометрических функций, выполнения операций умножения с последующим суммированием (умножения с накоплением) и выполнения операций с матрицами больших размерностей.

Операция умножения с последующим суммированием (умножения с накоплением) имеет вид (1).

$$y(n) = h(0)\cdot x(n) + h(1)\cdot x(n-1) + \ldots + h(N-1)\cdot x(n-N). \qquad (1)$$

Эта операция одинаково важна для цифровых фильтров, быстрого преобразования Фурье и для множества других алгоритмов цифровой обработки сигналов.

Наиболее характерными операциями с данными большой размерности являются:

- умножение двух матриц (остальные операции с матрицами и векторами представляют собой, с точки зрения технической реализации, частные случаи данной операции);
- вычисление степенных полиномов.

Умножение матриц (2) реализуется в систолической ячейке:

$$C = A \times B, \qquad (2)$$

где $c_{pq} = \sum_{s=1}^{N} a_{ps} b_{sq}$ - элемент результирующей матрицы С вычисляется:

$$c_{вых}^{(n)} = c_{вх}^{(n)} + a_{вх}^{(n-1)} \cdot b_{вх}^{(n-1)}, \qquad (3)$$

$$c_{pq}^{(0)} = 0, \quad c_{pq}^{(s)} = c_{pq}^{(s-1)} = a_{ps} b_{sq}, \quad s = \overline{1, N},$$

$$a_{вых}^{(n)} = a_{вх}^{(n)}, \quad b_{вых}^{(n)} = b_{вх}^{(n-1)}.$$

Для вычисления тригонометрических функций в ЦСП наибольшее распространение получили следующие два метода – метод линейной интерполяции и метод разложения в степенной ряд.

Точность алгоритма на основе метода линейной интерполяции достигается за счет увеличения количества ячеек ПЗУ ЦСП. Точность алгоритма на основе разложения функции ряд достигается посредством увеличения объема вычислений. Поэтому первый метод критичен к объему памяти ЦСП, а второй – к его быстродействию.

В работе рассматривался ЦСП фирмы Analog Devices семейства ADSP-21. Архитектура его ядра представлена на рис. 1.

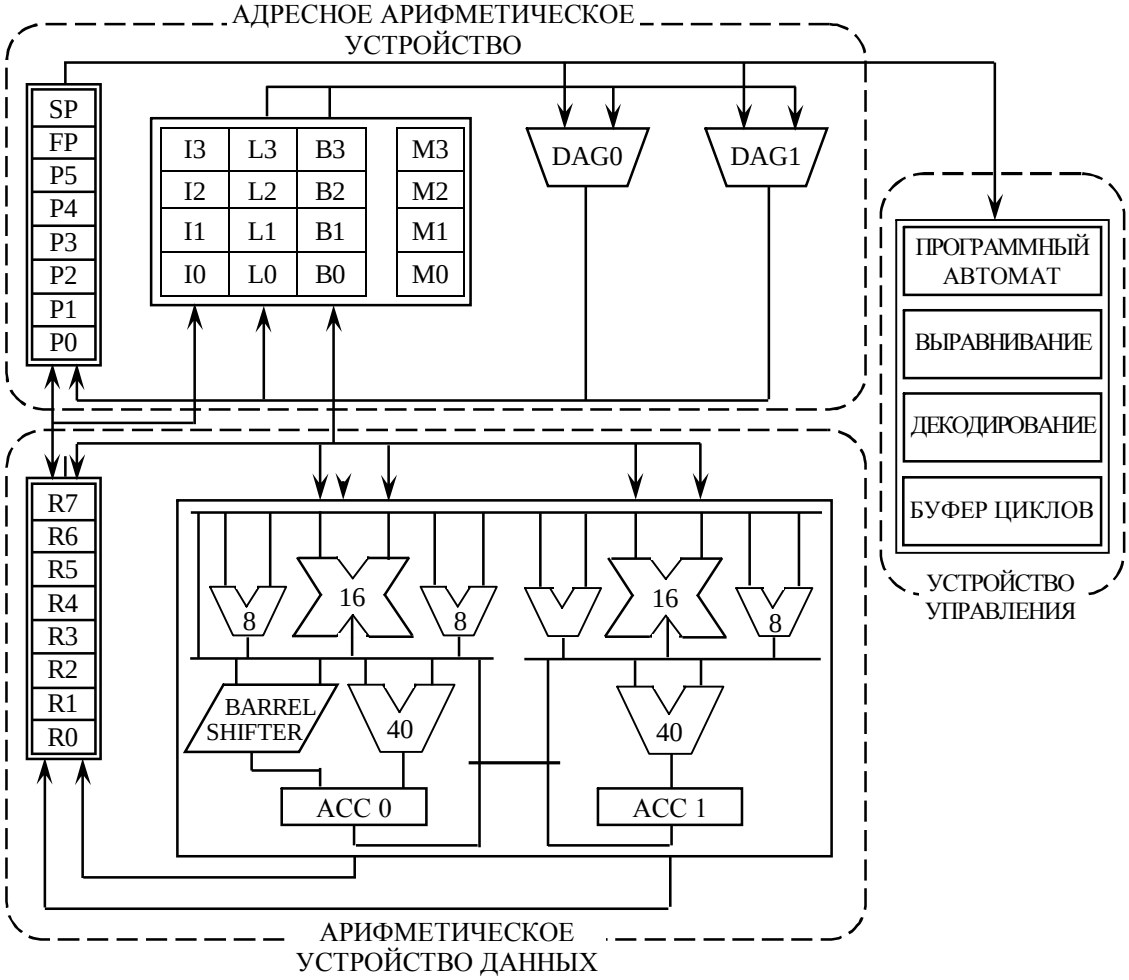


Рис. 1. Архитектура ядра процессора ADSP-21

Процессоры ADSP-21 являются 16-разрядными, выполняющими операции над данными с фиксированной точкой. Достоинствами формы представления чисел с фиксированной запятой являются простота операционного устройства и большая скорость выполнения операций. Однако для исключения переполнения разрядной сетки необходима операция масштабирования.

Арифметика ЦСП ADSP-21 оптимизирована под знаковый дробный формат, обозначаемый как "формат 1.15". При этом 215=32768 возможных уровней равномерно распределены между -1 и +1 (10), а масштабированные оцифрованные числа находятся в диапазоне $-1 \le A \le 1 - q^{-15}$.

Кроме необходимости масштабирования чисел для таких ЦСП характерны ошибки от округления результатов умножения. Поскольку длина разрядной сетки ограничена 16 разрядами, то при выполнении операций умножения младшие разряды произведений отбрасываются (усекаются) – результаты округляются.

Для уменьшения погрешностей округления используются специальные регистры-аккумуляторы – дополнительные 40-разрядные регистра A0 и A1. Когда процессор выполняет умножение двух операндов в формате 1.15, результатом является число в формате 2.30 (2 знаковых бита и 30 битов дробной части), хранимое в регистре-аккумуляторе (A1 или A0). Результаты аккумулятора могут насыщаться до 32 или 40 разрядов, но после выполнения завершающей операции для передачи в 16-разрядные регистры, в ОЗУ и т.п. результат в аккумуляторе округляется до формата 1.15.

При этом выполняется смещённое или несмещённое округление. Стандартный метод смещённого округления заключается в прибавлении 1 к 15-му разряду в схеме суммирования. Эта операция приводит к округлению нечётных чисел к старшему, а чётных – к младшему значению. С учётом предположения о равномерном распределении ве-

личин можно достичь нулевого смещения для больших длин выборок.

Другим способом снижения количества значащих разрядов является простое маскирование младших разрядов. Этот процесс называется усечением и приводит к относительно большому смещению. Усечение используется в командах, не поддерживающих округление.

В любом случае, при выполнении операций несмещенного или смещенного округления, или усечения появляется инструментальная ошибка округления.

В большинстве алгоритмов ЦОС предпочтительнее используется несмещённое округление. Достаточно частыми также являются операции усечения и сдвигов машинных операндов.

В результате проведенных исследований синтезирована обобщенная схема формирования ошибок ЦСП ADSP-21 при выполнении операций цифровой обработки сигналов (рис. 2).

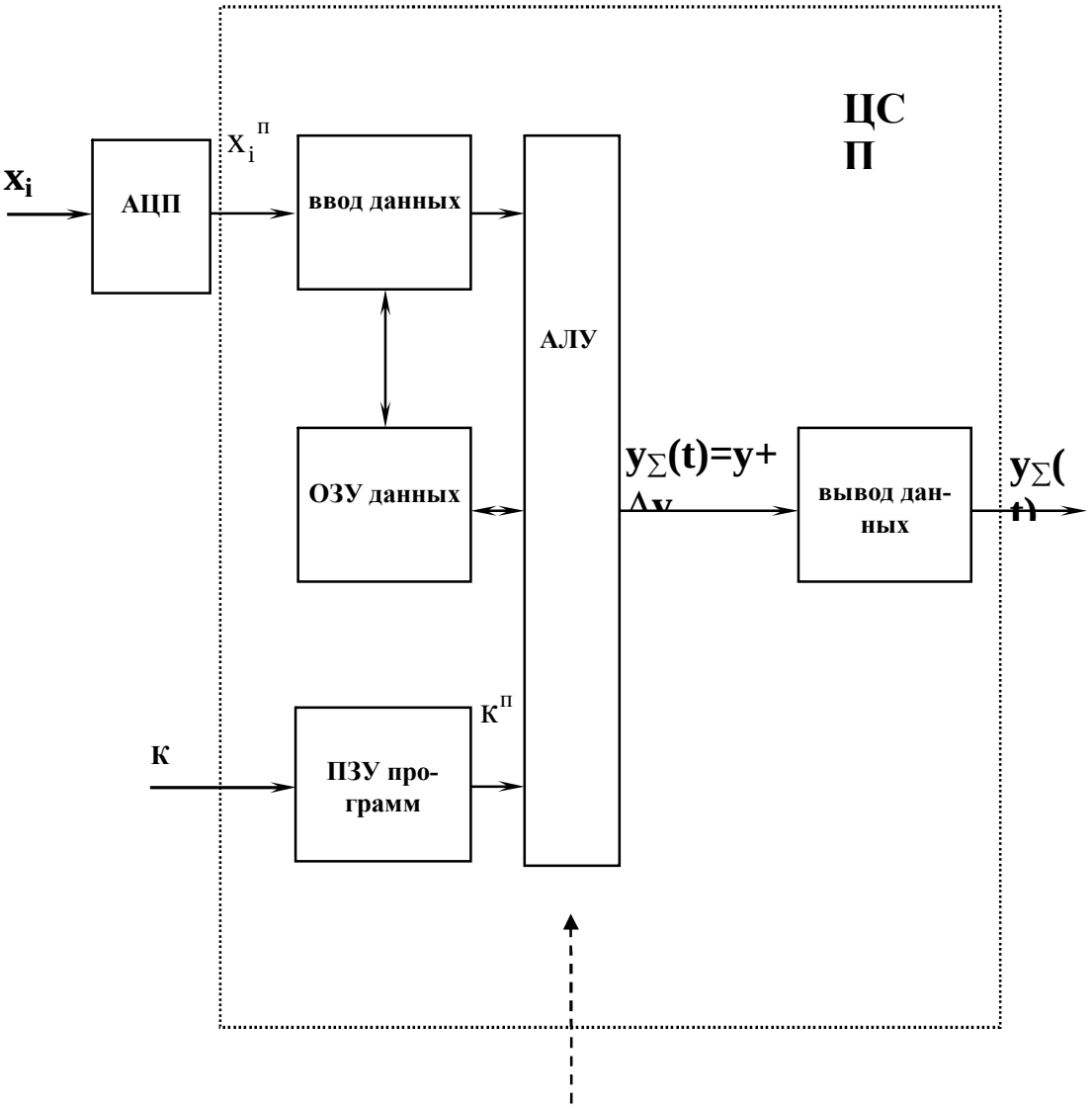


Рис. 2. Структурная схема формирования результирующей ошибки цифровой обработки сигналов в ЦСП

Для исследований технических характеристик ЦСП типа ADSP-21 был разработан программный комплекс "Исследование технических характеристик ЦСП при реализации основных управляющих функций", позволяющий:

- исследовать зависимость методической ошибки алгоритма линейной интерполяции вычисления тригонометрических функций от объема ПЗУ ЦСП;

- исследовать зависимость методической ошибки алгоритма линейной интерполяции вычисления тригонометрических функций от положения аргумента внутри интерполяционного отрезка;

- исследовать зависимость между точностью вычислений тригонометрической функции разложением в ряд Тейлора и быстродействием ЦСП, исходя из реальных значений длительностей циклов выполнения операций сложения и умножения, а также времени обращения к памяти ЦСП;

- определять быстродействие прямого и итерационного методов вычислений полиномов в ЦСП, исходя из реальных значений длительностей циклов выполнения операций сложения и умножения, а также времени обращения к памяти ЦСП;

- определять инструментальные ошибки операции усечения результата умножения дробных чисел, представляемых в формате 1.15;

- определять инструментальные ошибки операции несмещенного округления результата умножения дробных чисел в формате 1.15;

- определять трансформированные ошибки, исследовать влияние ошибок квантования входных аналоговых величин в АЦП на суммарную погрешность вычислений в ЦСП.

Также реализованы возможности:

- проведения входного контроля знаний;

- проведения теоретической части занятия. Для этого реализована объемная Help-форма.

Программный комплекс реализован в среде Delphi 7.0, содержит основное диалоговое окно и 11 дополнительных форм.

В разработанном программном комплексе органично сочетаются и реализованы:

- интерактивный (диалоговый) режим работы ("действие студента - реакция компьютера -...");

- высокие графические и иллюстративные возможности (программа ориентирована на использование мониторов с разрешающей способностью 1024×768 пикселов) ;

- приветливый интерфейс (простота и доступность выполнения исследований, легкость и удобство регистрации данных, поддержка "горячих клавиш" F1, F10, Alt+X);

- неограниченная возможность копирования и размножения программы, отсутствие необходимости отдельной инсталляции или специальных программных средств для запуска программы, низкие требования к ресурсам ПЭВМ (требуется всего лишь ПЭВМ не ниже среднего Pentium-III с базовым объемом памяти).

Соответственно, использование разработанного программного комплекса в общем курсе изучения дисциплины (например, дисциплины "Цифровая обработка сигналов", других дисциплин) позволяет:

- активизировать процесс изучения ЦСП с фиксированной точкой и особенностей их использования в практических приложениях;

- индивидуализировать процессы обучения;

- повысить наглядность представления материала;

- сместить акценты от теоретических знаний к практическим;

- повысить интерес студентов к обучению.

Список литературы

1. Цифровые сигнальные процессоры и их применения для формирования и обработки сигналов: Учебное пособие. М.: МТУСИ, 1997. 92 с.

2. Ethan Bordeaux, Advanced DSP Performance Complicates Memory Architectures in Wireless Designs, Wireless Systems Design, April 2000.

НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ИСПЫТАНИЯХ ОПТИЧЕСКИХ ТРАНСИВЕРОВ

М.Г. Чен, А.А. Манин

В настоящем докладе данный метод освещен на примере участка стандартной системы связи (Ethernet, ЦСП, и т.д.). Информация была взята из научно-популярного журнала Электроника НТБ [1].

Как известно, с увеличением скорости передачи волоконно-оптических систем связи рабочие характеристики оптического канала связи все больше ограничивают эффективность системы. Для компенсации ухудшения характеристик канала в приемниках предусмотрена функция коррекции сигнала. Но при этом возникает непростая задача тестирования трансивера. Если приемник может корректировать искаженный сигнал, то как определить, правильно ли функционирует передатчик? Насколько можно увеличивать расстояние между передатчиком и приемником, прежде чем приемник уже не сможет корректировать искаженный сигнал?

Традиционно эффективность передатчика оценивалась путем анализа соответствия глазковой диафрагмы маске, определения уровня шума и мощности, потребляемой при модуляции. Эти показатели по-прежнему остаются важными. Но сегодня с целью определения, "насколько сигнал передатчика пригоден для корректировки", проводятся новые измерения, в том числе и дополнительные испытания приемника, позволяющие выявить, насколько "плох" может быть сигнал, все еще поддающийся корректировке.

Раньше проверка работы цифровых систем связи была достаточно простой операцией. Вся сеть развертывалась одной компанией, которая ею и владела. Если сеть работала, исчерпывающей проверки ее компонентов не требовалось. Но сегодня, в эпоху оптических сетей, которые выполняются на компонентах, выпускаемых многими производителями, проверка достоверности данных, приводимых поставщиками, должна подтвердить соответствие техническим требованиям системы всех входящих в нее компонентов, независимо от их поставщика.

Основные элементы оптической системы связи – передатчик, канал передачи (оптическое волокно) и приемник. Если передатчик объединен с приемником (с помощью оптоволокна), а частота битовых ошибок (Bit-Error Ratio – BER) не отвечает требуемому значению, возникает вопрос: Чья это вина? Передатчика или приемника? Возможно, они оба неисправны. Низкое качество приемника может быть компенсировано высокими характеристиками передатчика (и наоборот). При проектировании стандартной системы связи технические условия на компоненты задаются так, чтобы сбалансировать отношение стоимость – рабочие характеристики элементов на обоих концах оптоволокна. Технические условия задаются так, чтобы приемник мог работать с передатчиком с наихудшими допустимыми параметрами, и, с другой стороны, чтобы сигнал передатчика был достаточно высокого качества, с тем, чтобы его мог обработать приемник с наихудшими допустимыми характеристиками.

При задании технических условий на передатчик важно представлять, насколько хороши (или, возможно, плохи) приемник и оптический канал передачи данных, и, наоборот, при задании технических условий на приемник – насколько хорош (или плох) передатчик. В качестве исходных данных при проведении итеративного процесса составлении технических условий (или стандарта) можно использовать рабочие характеристики системы предыдущего поколения. При подготовке нового стандарта, вероятно, будут учитываться параметры компонентов, разработка которых еще не завершена, поскольку новая система по производительности должна существенно превосходить систему предшествующего поколения. Это вызывает некоторые затруднения, так как производители компонентов, как правило, не заинтересованы в крупных затратах на создание новых устройств до полного утверждения стандарта и соответствующих технических условий на компоненты. В результате процесс разработки системы может оказаться достаточно длительным и кропотливым.

Тем не менее, передатчик должен работать с признанными годными приемниками

и оптическими каналами с самыми низкими параметрами. Если для получения требуемого значения BER мощность приемника может быть минимальной, то ее значение принимают для задания минимальной выходной мощности передатчика. Если приемник допускает определенный уровень джиттера сигнала, то его значение используется для задания максимально допустимого джиттера, вносимого передатчиком. В цифровой системе связи приемник логически оценивает каждый входящий разряд, поэтому следует задавать и форму сигнала передатчика.

Ряд оптических систем связи предоставляют хороший пример стратегии испытания передатчика. Основные требования, предъявляемые к передатчику, основаны на необходимости обеспечения широкого разделения между логическими "1" и "0" при приеме данных. Кроме того, значения времени переходов между логическими уровнями "1" и "0" должны быть согласованны (низкий джиттер). Это гарантирует малую вероятность ошибок при принятии решений.

Обычный метод оценки формы сигнала передатчика – глазковая диаграмма. В ней все комбинации данных накладываются друг на друга по общей временной оси обычно с интервалом в два периода бита. При хорошем амплитудном разделении и низком джиттере глазковая диаграмма открыта (Рисунок 1).

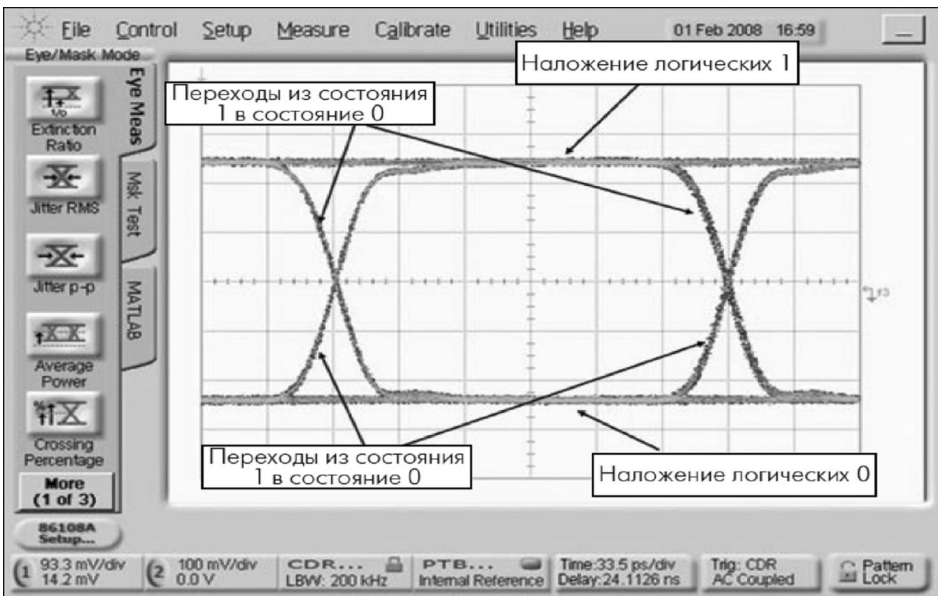


Рис. 1 - Глазковая диаграмма

Для определения качества передачи данных не нужно проводить несколько измерений, достаточно одного теста. Открытость глазковой диаграммы можно проверить, проведя ее тестирование на соответствие маске. Набор масок представляет собой несколько многоугольников, размещаемых в глазковой диаграмме и вокруг нее, и задающих участки, где сигнала быть не должно. "Хороший" сигнал никогда не пересечет границы маски и пройдет испытания, "плохой" сигнал пересечет или вторгнется в маску и будет признан неадекватным рисунок 2.

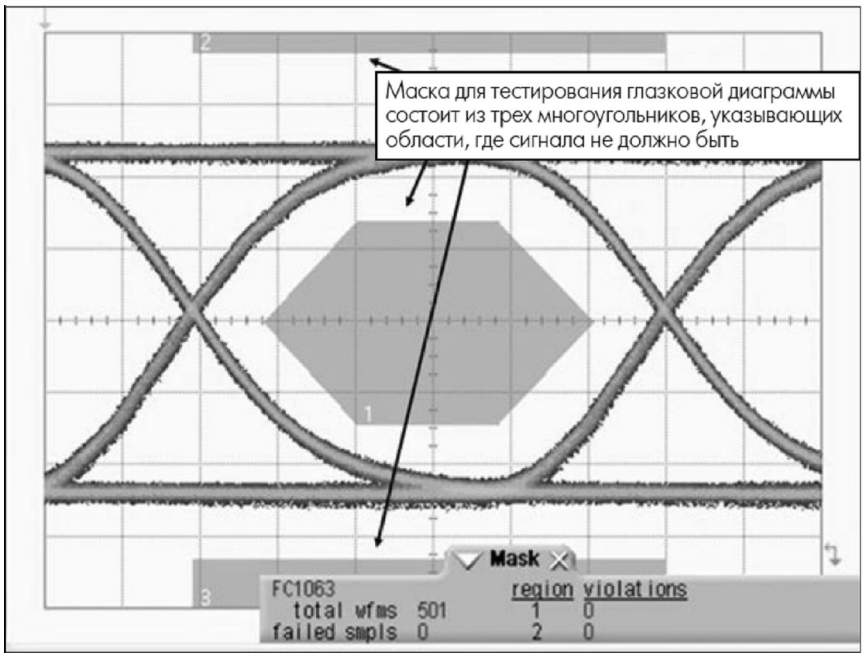


Рис. 2 – Расположение масок на глазковой диаграмме

Попадание образцов сигналов в область маски фиксируется осциллографом. Согласно большинству промышленных стандартов, передаваемый сигнал считается неприемлемым, если любые образцы формы волны нарушают границы маски. Это приводит к появлению интересной проблемы при тестировании глазковой диаграммы на соответствие маске. С увеличением числа образцов формы волны, очевидно, возрастает точность оценки рабочих характеристик передатчика. Однако такие характеристики каждой глазковой диаграммы, как амплитуда (шум) и время (джиттер), произвольны. И по мере увеличения объема данных, используемых для установления соответствия глазковой диаграммы маске, вероятность нарушения границ маски возрастает. Теоретически при достаточном для анализа количестве образцов формы волны практически любой передатчик не пройдет тестирование на соответствие маске. Вероятность нарушения границ маски может быть очень небольшой, но тестирование не принимает во внимание вероятность. Это — испытания всех образцов формы волны битов на соответствие или несоответствие какого-либо из них, т.е. это – испытание годен/не годен. В результате возникает вопрос: сколько образцов нужно проверять, чтобы установить годность оптической системы связи?

Как минимум, число образцов формы волны битов должно быть достаточным для того, чтобы осциллограф мог совместить маску с формой волны. Как правило, достаточно небольшого числа образцов. Насколько больше потребуется данных? Если интервал (запас) между образцами формы волны и маской достаточно большой, очевидно, что набор большего числа данных мало повлияет на результат тестирования. Проблема возникает, когда прибор с трудом проходит испытание на соответствие маске. Набор большого числа данных приведет к несоответствию требованиям, заданным маской.

В некоторых современных стандартах, таких как IEEE 802.3 ah (стандарт Ethernet первой мили) и IEEE 802.3 aq (стандарт линий связи на основе многомодового оптоволокна низкого качества, скорость передачи которых составляет 10 Гбит/с), эта проблема учитывается, и возможность несоответствия маске допускается. Правда, разрешается лишь очень небольшое число попаданий образцов за границы маски (один не прошедший тест образец из каждых 20 тыс. проверяемых образцов). Это позволяет набирать большое число образцов формы волны, что, возможно, обеспечивает более точное тестирование без увеличения вероятности не удачи. Небольшой процент "неудачных" образцов допускают и другие новые.

Это приводит к появлению модифицированного варианта классического тестирования на соответствие маске. Тест с использованием маски глазка выполняется, как обычно, но при задании определенного числа образцов выполняется второй этап тести-

рования. Чтобы установить, насколько могут быть расширены размеры маски, до того как число попаданий образцов формы волны в нее не превысит допустимую стандартом долю, проводится автоматическое тестирование границ маски. На рисунке 3 показано увеличение размеров маски до 20 "попаданий" (между точками пересечения глазка, с которым совмещена маска, было проверено 400 тыс. образцов). Размер маски значительно увеличился по сравнению со стандартным, что свидетельствует о высоком качестве передатчика.

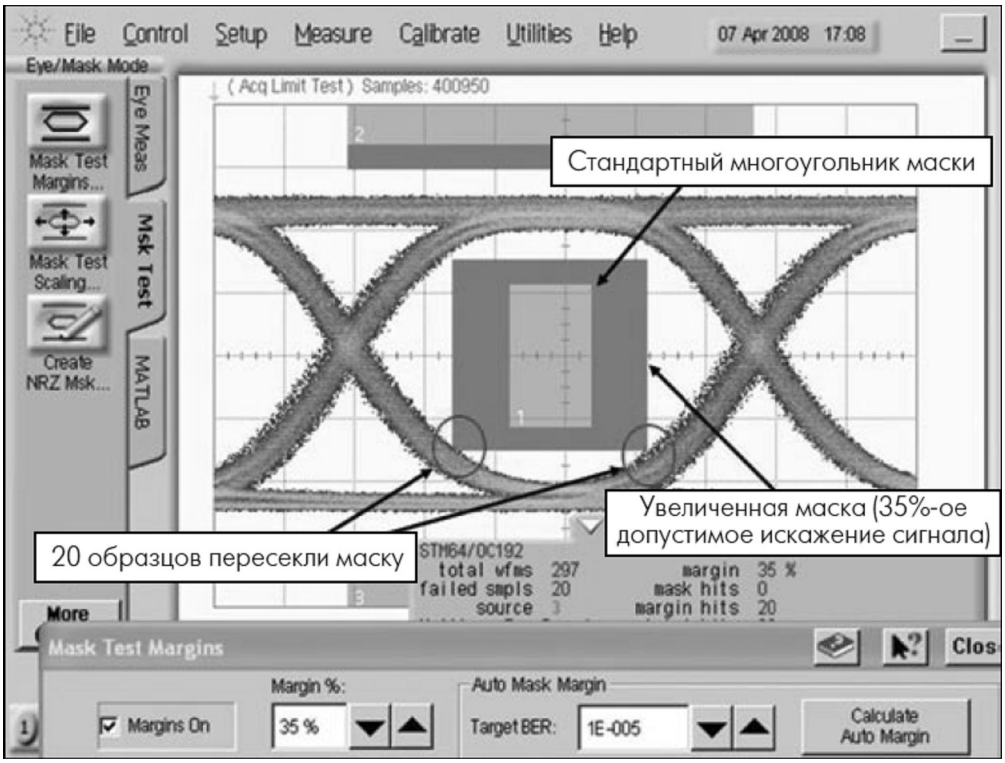


Рис. 3 - Исходные размеры маски автоматически увеличены для проверки допустимого уровня "попаданий".

Недавно выпущенный стандарт IEEE 802.3 aq был разработан для систем передачи сигналов со скоростью 10 Гбит/с по каналам, характеристики которых определяются в основном дисперсией. Модальная дисперсия прогонов многомодового оптоволокна протяженностью 200–300 м может полностью закрыть получаемый глазок.

Для решения проблемы большой дисперсии сигнала потребуется перспективная связная техника. Компенсировать искажения сигнала, вызванные каналом, смогут схемы коррекции, используемые в приемниках. Однако это усложняет определение характеристик приемлемого передатчика. Результаты тестирования на соответствие требованиям маски могут оказаться бессмысленными, если глазок на выходе канала оказывается закрытым независимо от качества сигнала, поступающего в канал.

Если сигнал передатчика после прохождения участка линии связи с наихудшими ожидаемыми параметрами можно скорректировать, пригоден новый метод тестирования, предусмотренный стандартом IEEE 802.3 aq (т.е. для скорости передачи 10 Гбит/с по FDDI оптоволокну — волокну с распределенным интерфейсом передачи данных). Форма волны сигнала фиксируется и пропускается через виртуальную модель канала, имитирующую реальное оптоволокно. Затем сигнал обрабатывает виртуальный эквалайзер конечной длины. Качество скорректированного сигнала сравнивается с качеством сигнала, обработанного идеальным эквалайзером. Виртуальный приемник усложнен за счет средств линейной компенсации и компенсации с решающей обратной связью, а также вследствие наличия нескольких отводов для сигналов.

Несмотря на сложность моделей виртуальных канала и приемника, процедура испытаний может быть выполнена осциллографом. Вместо длинной глазковой диа-

граммы фиксируется форма сигнала в контрольных точках. Хороший пример – 511-бит образ с не менее чем семью образцами формы волны для каждого бита. Зафиксированная форма волны обрабатывается записанной на плату последовательностью программ MatLab скрипта, которые моделируют оптоволоконный канал и приемник. Выход скрипта представляет собой выраженное в децибелах значение потери мощности, которое для подтверждения соответствия техническим условиям можно сравнивать со значениями, заданными стандартом IEEE. Это испытание известно как проверка искажения формы волны передатчика вследствие дисперсии (Transmitter Waveform Dispersion Penalty – TWDP). Пример фиксированной формы волны сигнала и результат испытаний с последующей обработкой приведены на рисунке 4.

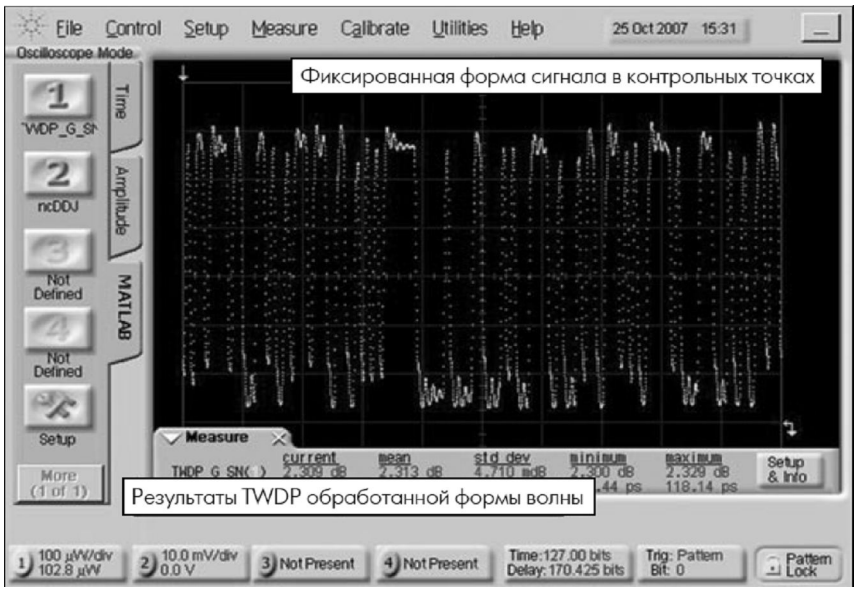


Рис. 4 - Автоматическое измерение искажений формы волны сигнала передатчика, вызванных дисперсией

Как указывалось ранее, приемлемая частота битовых ошибок приемника должна быть получена для сигнала передатчика наихудшего качества. Основной процесс тестирования заключается в умышленном искажении сигнала до уровня сигнала передатчика наихудшего качества и подтверждении того, что значение частоты битовых ошибок не выходит за пределы, установленные стандартом. Частота битовых ошибок измеряется непосредственно. Получить искаженный сигнал также не трудно. Однако получить точно искаженный сигнал бывает непросто. Если сигнал искажен незначительно, приемник плохого качества может быть признан годным. Если сигнал сильно искажен, хороший приемник может быть признан негодным. В современных системах тестирования на частоту битовых ошибок для получения калиброванного уровня искажения используется генератор образов. Преднамеренно искаженный сигнал обычно называется "напряженным" сигналом. Напряженный сигнал характеризуется временным дрожанием, ограниченной полосой пропускания (межсимвольная интерференция) и затуханием.

В заключение следует отметить, что развитие методов тестирования трансиверов позволяет учитывать изменения архитектуры и рабочих характеристик системы. С увеличением скорости передачи данных базовые испытания на соответствие глазковой диаграммы маске остаются жизнеспособны. Однако в недавно принятые стандарты внесены существенные изменения, которые становятся все популярнее и, вероятно, войдут и в последующие стандарты. Кроме того, все чаще проводятся и испытания приемника с использованием "напряженных" сигналов.

Список литературы

1. Научный журнал ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес.

АНАЛИЗ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ, СОДЕРЖАЩИХ НЕЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

И.В. Федоренко, С.В. Соколов

В настоящее время большое распространение, как в отрасли связи, так и в других технических направлениях, получили пороговые устройства. Область их применения практически безгранична, начиная от пожарных систем и мобильных телефонов, заканчивая устройствами защиты аккумуляторных батарей.

Простейшим из пороговых устройств является детектор пересечения сигналом нулевого уровня(Рис.1):

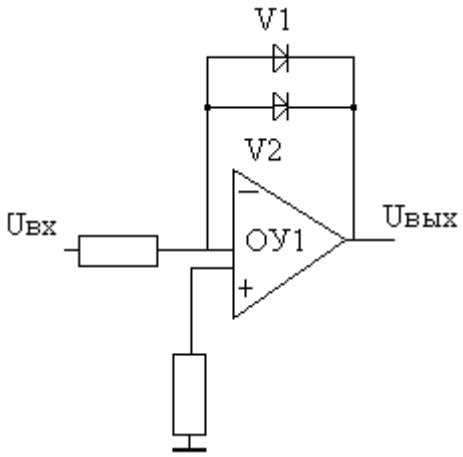


Рис.1. Детектор пересечения нулевого уровня.

Их использование позволяет исключить ложные серии импульсов, обусловленные помехами вблизи 0-го уровня. Эти устройства так же используются в качестве компараторов.

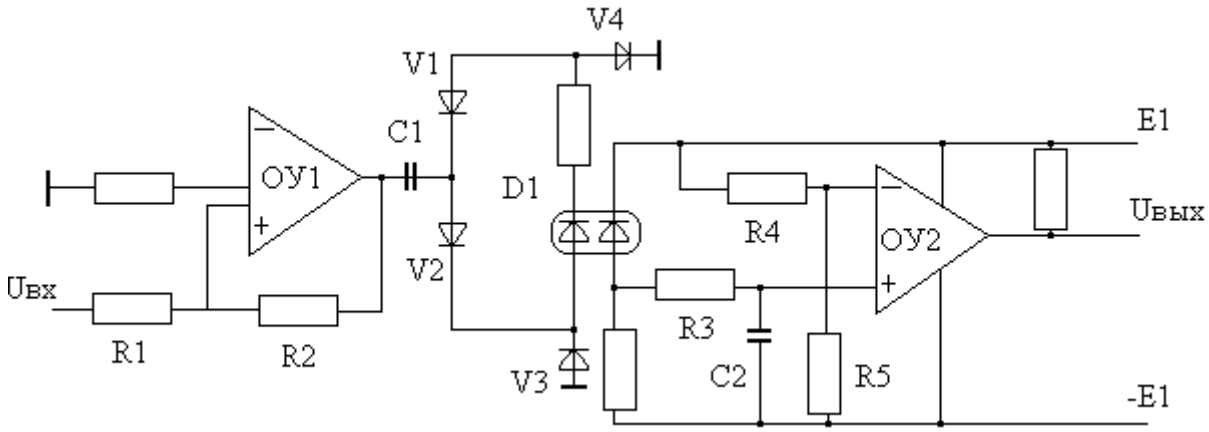


Рис. 2. Пороговое устройство для переменных сигналов.

На практике часто приходится решать задачу контроля уровня переменного сигнала (Рис.2). Для этой цели используют различные пороговые устройства, выходной сигнал которых формируется только при превышении входным сигналом заданного значения (амплитудного, средневыпрямленного или эффективного). Если выходной сигнал таких устройств обычно поступает в ЭВМ, то, как правило, ставится задача гальванической развязки входных и выходных цепей.

Логический уровень «1» формируется в данной схеме только в том случае, если амплитуда положительной полярности больше $Uвх^{+} = U_{нас}*R1/R2$, а амплитуда отрицательной полирности превышает уровень $Uвх^{+} = U_{нас}*R1/R2$, где Uнас — напряжения насыщения ОУ. Для устранения ложных

переключений, вызванных помехами, в схему формирователя включен RC-фильтр *(R3, C2)*. В исходном состоянии логический «О» формируется с помощью напряжения, снимаемого с делителя *R4, R5.*

Для получения 3-х устойчивых состояний (нулевого и двух разнополярных) используются трёхстабильные пороговые устройства(Рис.3).

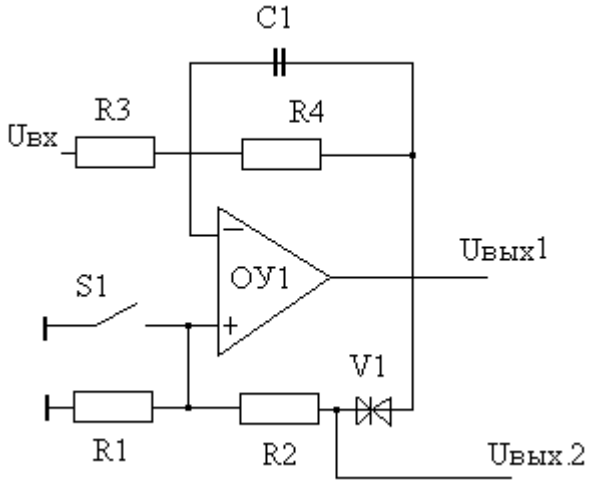


Рис.3. Трёхстабильное пороговое устройство

Для перевода устройства из состояния, при котором $u_{вых} = 0$, в состояние $u_{вых}$ + на вход подается напряжение отрицательной полярности, уровень которого должен быть больше порога переключения, равного $U_{вх} = U_V + R_3/R_4$, где U_V+— напряжение стабилизации положительной полярности. Поскольку пороги переключения устройств зависят от напряжений стабилизации стабилитрона и не зависят от напряжений насыщения ОУ, то стабильность порогов переключения в основном определяется стабильностью напряжений включения стабилитрона.

Однако, несмотря на большую область применения и многочисленные достоинства пороговых устройств, их использование имеет свои недостатки. Включая пороговые устройства в различные схемы электронных приборов, должно учитываться, что они описываются только логическими функциями, что тоже затрудняет математическое описание электронных схем.

Была предпринята попытка описать пороговое устройство с помощью дифференциального уравнения. Оно имеет следующий вид:

Y’=-2*((t-m)/(w*w))*exp(-(t-m)*(t-m)/(w*w)));

где «m» и «w» величины, которые мы можем изменять.

Моделируя уравнение, мы получили необходимый нам импульс:

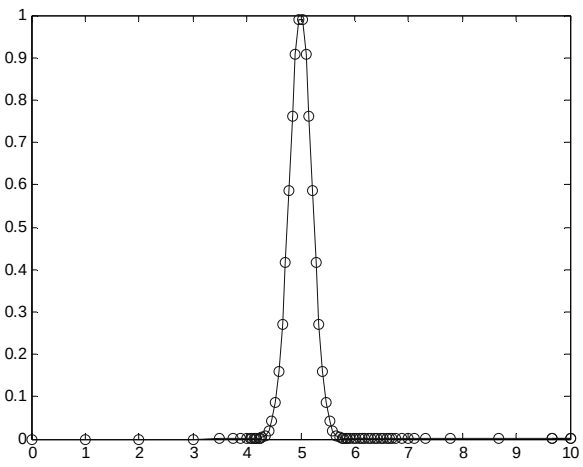


Рис. 4. Смоделированный импульс уравнения (для m=5; w=0.3).

Далее, интегрируя, получили необходимый порог:

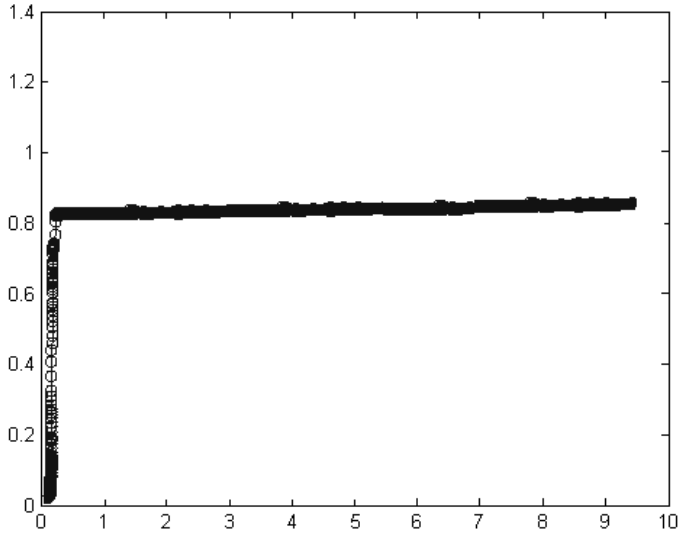


Рис.5. Интегрируемый импульс (порог)

В результате мы получили необходимый нам результат, мы описали пороговое устройство с помощью дифференциального уравнения первого порядка. Изменяя значения «m» и «w» мы можем добиться наилучшего показателя формы требуемого импульса и, соответственно, порога. И не только, если взять систему из нескольких подобных дифференциальных уравнений мы можем описывать и более сложные устройства, например квантователь.

При этом известно два вида квантования: скалярное и векторное. Скалярный квантователь отображает одно входное число в одно квантованное значение на выходе, а векторный квантователь отображает группу чисел на входе (вектор) в группу квантованных величин.

Различают квантователи мгновенных (времяимпульсные и кодоимпульсные) и средних за определенный интервал времени (частотно-импульсные и с двухтактным интегрированием) значений измеряемого напряжения. Квантователи среднего значения называются интегрирующими.

Рассмотрим следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} y(1)=-2*((t-5)/(0.5*0.5))*\exp(-(t-5)*(t-5)/(0.5*0.5)); \\ y(2)=-2*((t-10)/(0.5*0.5))*\exp(-(t-10)*(t-10)/(0.5*0.5)); \\ y(3)=-2*((t-15)/(0.5*0.5))*\exp(-(t-15)*(t-15)/(0.5*0.5)); \\ y(4)=-2*((t-20)/(0.5*0.5))*\exp(-(t-20)*(t-20)/(0.5*0.5)); \\ y(5)=-2*((t-25)/(0.5*0.5))*\exp(-(t-25)*(t-25)/(0.5*0.5)); \\ y(6)=-2*((t-30)/(0.5*0.5))*\exp(-(t-30)*(t-30)/(0.5*0.5)); \end{cases}$$

Моделируя систему, мы получим следующую последовательность импульсов:

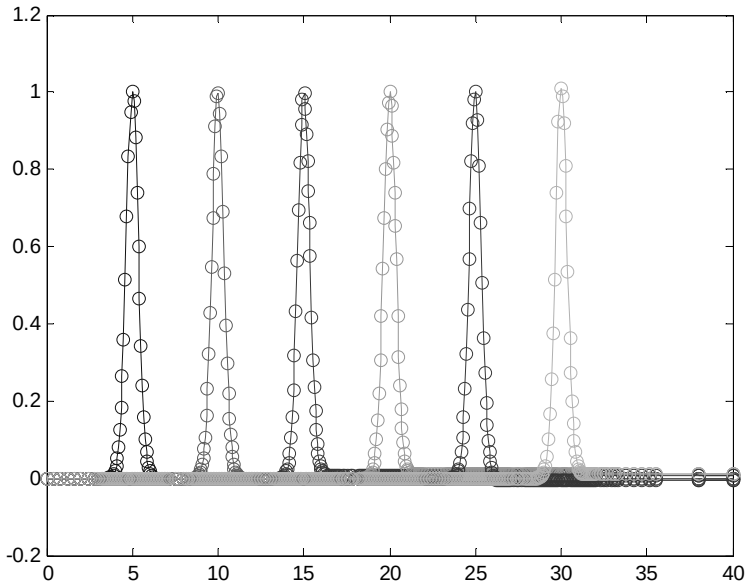
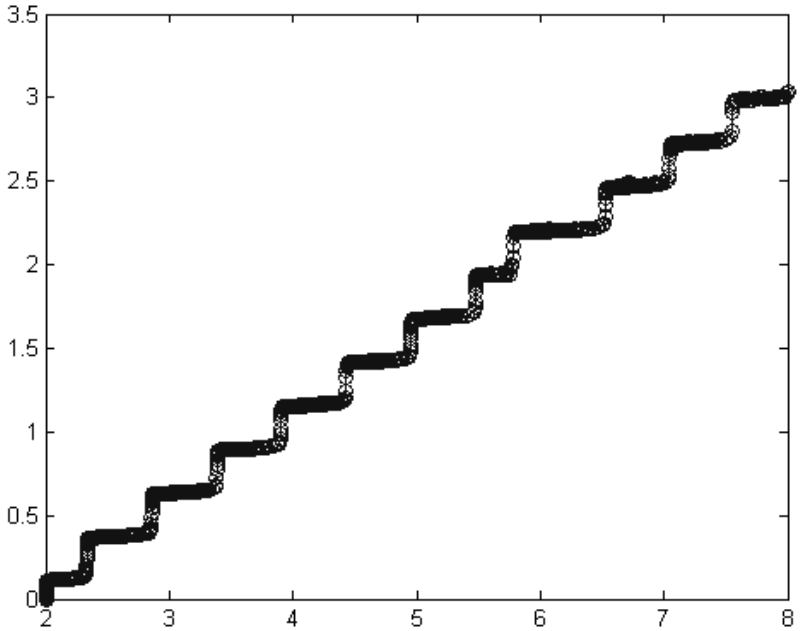


Рис.6. Система импульсов

И интегрируя которую, получили нужные ступени квантования:



Описание порогового устройства дифференциальным уравнением позволяет описывать схемы устройств, в которых они используются не по частям, как раньше, а целиком, что значительно упрощает работу.

В ходе проделанного исследования был получен результат, который позволяет нам говорить о математическом упрощении описания электронных схем, в которых используются устройства, не только пороговые, но и более сложные, которые раньше описывались только с помощью логических функций.

ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТИ Г. ВОЛГОДОНСКА В БАЗИСЕ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ NGN ДЛЯ СРЕДНИХ ГОРОДОВ ОБЛАСТНОГО ПОДЧИНЕНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А.С. Мелешин, С.А. Жуков

Сеть связи следующего поколения (NGN) — концепция построения сетей связи, обеспечивающих предоставление неограниченного набора услуг с гибкими возможностями по их управлению, персонализации и созданию новых услуг за счет унификации сетевых решений, предполагающая реализацию универсальной транспортной сети с распределенной коммутацией, вынесение функций предоставления услуг в оконечные сетевые узлы и интеграцию с традиционными сетями связи. Обязательным критерием такой сети является ее мультисервисность и мультипротокольность с целью обеспечения эффективного функционирования сетей доступа.

Принимая во внимание рассмотренные особенности инфокоммуни кационных услуг, определены следующие требования к перспективным сетям связи:

— мультисервисность — независимость технологий предоставления услуг от транспортных технологий;

— широкополосность — возможность гибкого и динамического изменения скорости передачи информации в широком диапазоне в зависимости от текущих потребностей пользователя;

— мультимедийность — способность сети передавать многокомпонентную информацию (речь, данные — видео, аудио) с необходимой синхронизацией этих компонент в реальном времени и использованием сложных конфигураций со единений;

— интеллектуальность — возможность управления услугой, вызовом и соединением со стороны пользователя или поставщика услуг;

— инвариантность доступа — возможность организации доступа к услугам независимо от используемой технологии;

— многооператорность — возможность участия нескольких операторов в процессе предоставления услуги и разделение их ответственности в соответствии с их областью деятельности.

Структурное построение мультисервисной сети (МСС) в общем случае состоит из нескольких участков, объединяемых единым функциональным назначением, но строящихся на разных физических принципах.

Оптимальной основой для построения МСС в средних по численности населения городах областного подчинения Ростовской области, к которым относится г. Волгодонск, является гибридные оптико-коаксиальные сети.

Городская гибридная оптико-коаксиальная сеть включает в свой состав условное сервисное кольцо, узлы доступа и линии переноса мультимедийных сигналов.

Условное сервисное кольцо (волоконно-оптическая цифровая транспортная сеть) строится исключительно с использованием цифровых технологий SDH, IP, ATM или Ethernet. Их основная задача – “раздача” мультимедийного контента районным цифровым узлам (хабам), используемых в качестве узлов доступа для передачи мультимедийных инфокоммуникационных сигналов районным кластерам, представляющих компактно расположенных группу домов. В таких хабах устанавливается собственное цифровое оборудование в сочетании с оборудованием интерактивного сервиса.

Подключение кластеров осуществляется по радиальной, радиально-узловой или кольцевой топологии.

Гибридные оптико-коаксиальные сети (HFC – Hybrid Fiber Coax) строятся по трем основным технологиям:

- FTTC (Fiber To The Carb) – оптика до группы домов
- FTTB (Fiber To The Building) – оптика до здания (строения).
- FTTH (Fiber To The Home) – оптика до дома.

Иногда FTTB раскрывается как Fiber To The Block. Слово Block- блок. в данном контексте указывает что оптика доведена до некоторого жилищного блока. Сущность предлагаемого подхода представлена на рис.1

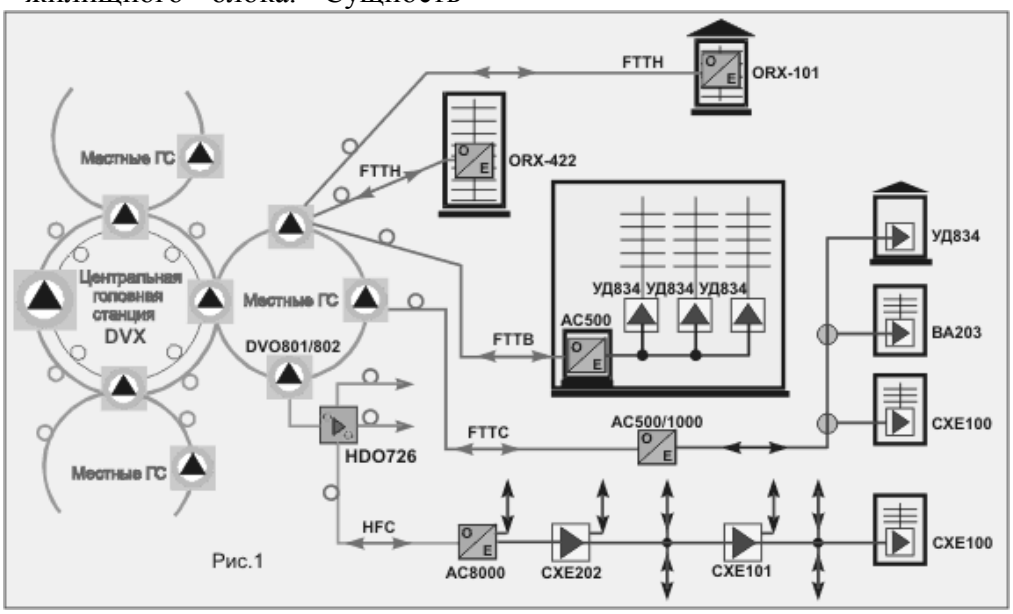


Рис.1

Для средних городов наиболее оптимальной технологией является технология FTTB. При ее применении обеспечивается относительно глубокое проникновение оптики до абонента, т.е. работу оптического узла (ОУ) в среднем на 100…250 абонентов (например, 9…12-ти этажный дом на 4…6 подъездов). При этом после ОУ каскадно включается обычно не более одного коаксиального усилителя (рис.2).

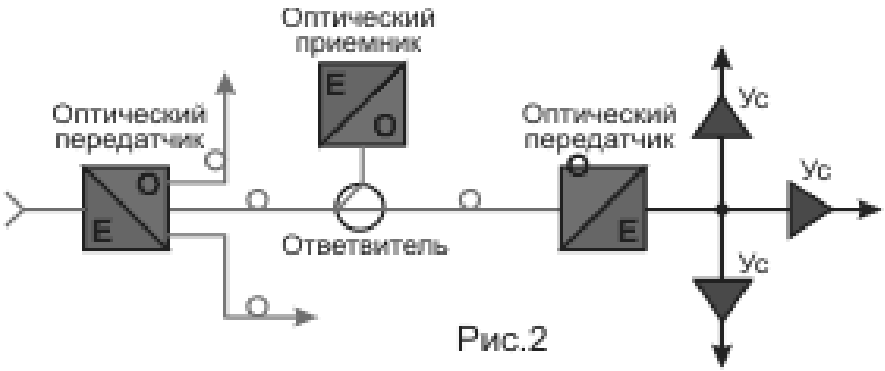


Рис.2

FTTH является перспективной, но относительно более дорогостоящей на сегодняшний день технологией.

Волоконно-оптические линии связи (ВОЛС) играют определяющую роль в HFC сетях. Для обеспечения высокой надежности структурное построение ВОЛС предусматривает использование отдельного ОВ для формирования реверсного направления. На магистральных участках ВОЛС при ограниченности оптических жил целесообразно использование систем многоволнового уплотнения оптических несущих (WDM/CWDM/DWDM).

СИСТОЛИЧЕСКИЙ ПРОЦЕССОР ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИЙ В ПОЛИНОМИАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ КЛАССОВ ВЫЧЕТОВ

В. Р. Гахов

Существенное развитие телекоммуникационных технологий, наблюдаемое в последние годы, предоставление пользователям новых услуг требуют разработки и применения сетей с высокой пропускной способностью, обеспечивающих передачу мультимедийных данных в реальном масштабе времени. Повысить эффективность таких технологий можно за счет широкого применения методов и алгоритмов цифровой обработки сигналов (ЦОС). Возрастание требований к технико-экономическим характеристикам современных систем ЦОС, расширение областей их применения и усиливающаяся тенденция к параллельным методам их организации привели к необходимости применения моделей цифровой обработки сигналов с параллельно-конвейерной организацией вычислений [1].

Особое место среди них занимают модели ортогональных преобразований сигналов в полиномиальной системе классов вычетов (ПСКВ), организующие многомерную обработку сигналов, что позволяет повысить скорость [2-5]. Это обусловлено тем, что вычисления организуются в кольце полиномов P(z), представляющем собой сумму локальных колец полиномов $P_l(z)$, образованных неприводимыми полиномом $p_l(z)$ над полем GF(p), где l=1,2,…,n, n – количество локальных колец. Тогда вычисления N спектральных составляющих в кольце полиномов определяется:

$$\begin{cases} X_1^k(z) = \sum_{m=0}^{N-1} x_1^m(z)\beta_1^{km}(z) \bmod p_1(z) \\ \vdots \\ X_n^k(z) = \sum_{m=0}^{N-1} x_n^m(z)\beta_n^{km}(z) \bmod p_n(z) \end{cases}, \qquad (1)$$

где $\left\{X_l^k(z), x_l^m(z), \beta_l^{km}(z)\right\} \in P_l(z)$;k = 0,1,…N-1.

Характерной чертой системы уравнений (1) является, то, что для реализации обобщенного ДПФ в кольце полиномов используются операции сложения и умножения по модулю, которые успешно реализуются в полиномиальной системе классов вычетов согласно

$$\left|A(z) \otimes B(z)\right|_{p(z)}^{+} = \left|\alpha_i(z) \otimes \beta_i(z)\right|_{p_i(z)}^{+}, \qquad (2)$$

где $\otimes$ - операции сложения, вычитания и умножения в GF(p);

$A(z) = (\alpha_1(z), \alpha_2(z), ..., \alpha_n(z))$ и

$B(z) = (\beta_1(z), \beta_2(z), ..., \beta_n(z))$ - модулярный код в кольце полиномов; $\alpha_1(z) \equiv A(z) \bmod p_1(z)$; $\beta_1(z) \equiv B(z) \bmod p_1(z)$; l=1, …,n.

Другими словами, вычисления в ПСКВ организуются параллельно, помодульно и независимо друг от друга. При этом операции сложения, вычитания и умножения сводятся к соответствующим операциям над остатками по модулям $p_l(z)$ над полем.

Проведенные исследования показали, что применение математической модели ЦОС, реализованной в кольце полиномов третей степени позволило повысить скорость обработки данных на 8,3% процентов по сравнению с реализацией теоретико-числового преобразования в кольце полинома шестой степени.

Для дальнейшего повышения скорости обработки информации целесообразно использовать систолические методы вычислений [1]. Параллельно-конвейерные вычислительные структуры систолического типа представляют собой множество однотипных процессорных элементов, называемых вычислительными ячейками (ВЯ). Все процес-

сорные элементы соединены между собой посредством локальных связей. При этом каждая ВЯ соединена только с ближайшими соседними вычислительными ячейками для передачи данных. Основным принципом систолической системы является то, что все данные регулярно и ритмически проходящие через массив ВЯ используются многократно. Это позволяет значительно повысить эффективность СП ЦОС и достичь высокой вычислительной производительности за счет распараллеливания вычислений, сокращения времени обмена данными и совмещении процедур ввода, вывода и получения промежуточных результатов [1].

Следует отметить, что совмещение высокой производительности нетрадиционной полиномиальной арифметики и параллельно-конвейерной систолической организации вычислений позволяет осуществлять обработку сигналов в реальном масштабе времени для наиболее перспективных инфокоммуникационных технологий. Среди последних особое место занимает цифровая обработка изображения. Известно, что цифровая обработка изображения требует выполнения двумерного ортогонального преобразования большого массива данных.

Как правило, двумерное ДПФ сводится к выполнению одномерных ДПФ с использованием процедур быстрого преобразования по каждой координате. В этом случае сначала N раз выполняется одномерное БПФ по строкам (столбцам), после чего N раз осуществляется вычисление аналогичной процедуры по столбцам (строкам) преобразуемого массива исходных данных. Однако строчно-столбцовый алгоритм цифровой обработки изображения характеризуется значительными временными затратами. Кроме того, такая реализация двумерного ДПФ предопределяет наличие дополнительной процедуры транспонирования матрицы промежуточных результатов, что также снижает скорость первичной обработки сигнала.

Применение систолического принципа вычислений позволяет обеспечить соответствие структуры многомерных данных линейной структуре вычислительного устройства ЦОС. Представив исходные данные в виде матрицы X_N размером N×N, запишем двумерное обобщенное ДПФ в кольце полиномов следующим образом

$$\begin{cases} C_N \bmod p_1(z) = \left(\left(X_N^1 E_N^1\right) E_N^1\right) \bmod p_1(z) \\ C_N \bmod p_2(z) = \left(\left(X_N^2 E_N^2\right) E_N^2\right) \bmod p_2(z) \\ \vdots \\ C_N \bmod p_n(z) = \left(\left(X_N^n E_N^n\right) E_N^n\right) \bmod p_n(z) \end{cases}, \qquad (3)$$

где $X_N^i = X_N \bmod p_i(z)$; $E_N^i = E_N \bmod p_i(z)$; E_N – матрица поворачивающих коэффициентов, образующих мультипликативную группу ненулевых элементов порядка N.

Из выражения (3) следует возможность использования параллельно-конвейерной процедуры двумерного обобщенного преобразование Фурье в кольце полиномов

$$\begin{cases} \left|C^1\right|^+_{p_i(z)} = \left|\sum_{l=1}^{N} \left|E_N X^l\right|^+_{p_i(z)}\right|^+_{p_i(z)} \\ \left|C^2\right|^+_{p_i(z)} = \left|\sum_{l=1}^{N} \left|\beta^{l-1}\left|E_N X^l\right|^+_{p_i(z)}\right|^+_{p_i(z)}\right|^+_{p_i(z)} \\ \vdots \\ \left|C^N\right|^+_{p_i(z)} = \sum_{l=1}^{N} \left|\beta^{l-1} \ldots \left|\beta^{l-1}\left|E_N X^l\right|^+_{p_i(z)}\right|^+_{p_i(z)}\right|^+_{p_i(z)} \end{cases} \qquad (4)$$

где $\left|C^l\right|^+_{p_i(z)} = \left[\left|C_{l1}\right|^+_{p_i(z)}, \ldots, \left|C_{lN}\right|^+_{p_i(z)}\right]^+_{p_i(z)}$ - транспонированное представление вектора конечных результатов ДПФ по модулю $p_i(z)$;

$\left|X^l\right|^+_{p_i(z)} = \left[\left|x_{l1}\right|^+_{p_i(z)}, \ldots, \left|x_{lN}\right|^+_{p_i(z)}\right]^+_{p_i(z)}$ - транспонированное представление построчного вектора входных данных по модулю $p_i(z)$;

Основным достоинством рассмотренной процедуры вычисления обобщенного двумерного ДПФ в кольце полиномов является отсутствие в явной форме операции транспонирования матрицы промежуточных результатов, что позволяет в значительной степени повысить быстродействие процессора ЦОС. Кроме того, при реализации цифровой обработки изображения целесообразно использовать систолические принципы вычисления.

Преобразования вида $\left|E_N X^l\right|^+_{p_i(z)}$, соответствующие выполнению одномерного ДПФ по строке матрицы исходных данных, осуществляется на первой систолической матрице. Данная матрица является чисто-систолической матрицей (ЧСМ) и содержит N-1 вычислительную ячейку, имеющую

одинаковую структуру. Каждая ячейка ЧСМ содержит два регистра для хранения соответственно значений входных отсчетов $x_{lj} \bmod p_i(z)$ и поворачивающих коэффициентов $W_3^n \bmod p_i(z) = \beta^{lj} \bmod p_i(z)$ взятых по модулю $p_i(z)$. Кроме того, в состав вычислительной ячейки входит модульный умножитель ($У_j$) и модульный сумматор ($С_j$), j=1,2,…,N-1. Дополнительные вычисления, соответствующие выполнению преобразований Фурье по второй координате, выполняются с помощью второй систолической матрицы. Данная матрица относится к многоканальным систолическим матрицам (МСМ) с блоком сдвиговых регистров (БСР). Матрица МСМ содержит N вычислительных ячеек, имеющих однотипную структуру. Каждая ячейка МСМ содержит регистра Рг для хранения значений коэффициентов $W_3^{k-1} \bmod p_i(z) = \beta^{(k-1)j} \bmod p_i(z)$, взятых по модулю $p_i(z)$. Кроме того, в состав вычислительной ячейки входит модульный умножитель ($У_j$) и модульный сумматор ($С_j$), j=1,2,…,N. На рисунке 1 представлена структура систолического процессора для вычисления двумерного ДПФ по модулю $p(z)=z^2+z+1$.

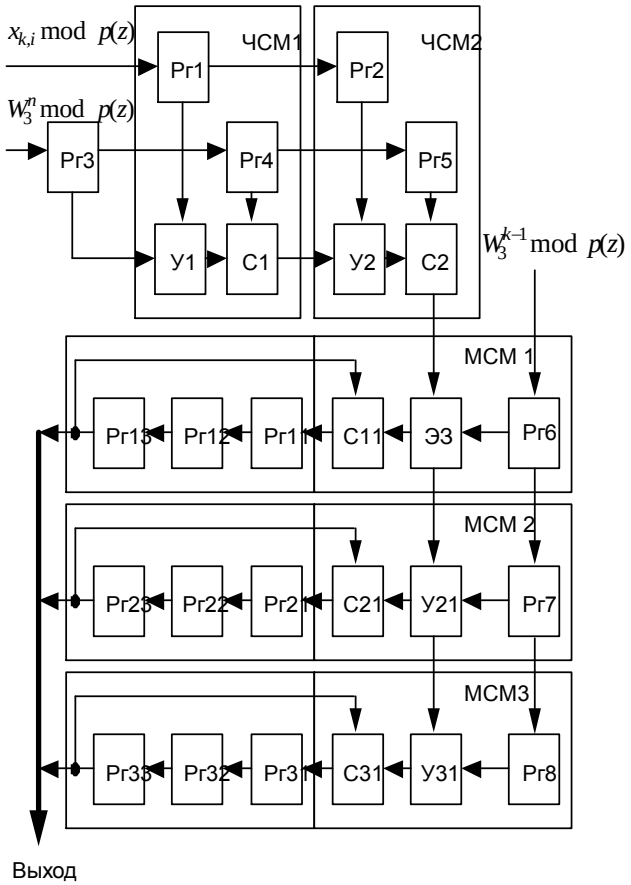


Рисунок 1 – Структура систолического процессора для вычисления двумерного ДПФ по модулю $p(z)=z^2+z+1$

Для данного полинома количество обрабатываемых данных при вычислении одномерного обобщенного ДПФ равно N=3. Соответственно такая матрица содержит две вычислительные ячейки ЧСМ1 и ЧСМ2, предназначенных для вычисления ДПФ по первой координате, а также три вычислительные ячейки МСМ1, МСМ2 и МСМ3, используемые для выполнения полиномиального преобразования Фурье по второй координате. Так как данное преобразование имеет размерность 3×3, то каждый из трех БСР содержит по три регистра $Рг_{j1}$, $Рг_{j2}$, и $Рг_{j3}$, j=1,2,3, предназначенных для хранения промежуточных и окончательных результатов вычисления двумерного обобщенного ДПФ. При этом регистры в БСР соединены таким образом, что организуют кольцевую передачу в канал от соответствующей вычислительной ячейки МСМ данных от входа

к выходу и с выхода на вход соответствующего модульного сумматора C_j.

Управление ходом вычислений в процессоре осуществляется счетчиком числа строк (счетчик *k),* определяющим номер вводимой в процессор строки данных и весового множителя, поступающего на вход матрицы $МСМ_1$, а также счетчиком числа элементов строки или числа столбцов матрицы (счетчик n), определяющим весовые множители, поступающие на вход матрицы $ЧСМ_1$.

Проведенные исследования показали, что совмещение достоинств модульного представления данных с систолической обработкой позволили повысить скорость вычисления двумерного ДПФ на 18,9% при использовании четырех модулей шестой степени по сравнению с реализацией цифровой обработки изображения на основе 24-разрядного СП БПФ. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности совместного использования ПСКВ и пространственно-временной организации вычислительного процесса для синтеза спецпроцессоров первичной обработки сигналов, функционирующих в реальном масштабе времени.

Список литературы

1. Кун С. Матричные процессоры на СБИС./Пер с англ. - М.: Мир, 1991. - 671 С.

2. Калмыков И.А., Червяков Н.И., Щелкунова Ю.О., Бережной В.В. Математическая модель нейронных сетей для исследования ортогональных преобразований в расширенных полях Галуа/ Нейрокомпьютеры: разработка и применение №6, 2003г. С 61-68.

3. Калмыков И.А. Математические модели нейросетевых отказоустойчивых вычислительных средств, функционирующих в полиномиальной системе классов вычетов/Под ред. Н.И. Червякова – М: Физматлит, 2005.-276 с.

4. Калмыков И.А., Резеньков Р.Н., Тимошенко Л.И. Непозиционное кодирование информации в конечных полях для отказоустойчивых спецпроцессоров цифровой обработки сигналов// Инфокоммуникационные технологии, 2007, №3. – С. 36-39.

5. Калмыков И.А., Зиновьев А.В., Емарлукова Я.В. Высокоскоростные систолические отказоустойчивые процессоры цифровой обработки сигналов для инфотелекоммуникационных систем// Инфокоммуникационные технологии, 2009, №2. – С. 31-37.

АНАЛИЗ ТРАКТОВ АМПЛИТУДНОГО ПОДАВЛЕНИЯ НЕГАУССОВСКИХ ПОМЕХ С ПРЕДЕЛЬНЫМИ ВЕРОЯТНОСТНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

А. В. Данилов, А.И. Чернобай

В задачах с помеховыми воздействиями негауссовского типа особый интерес представляет анализ эффективности трактов амплитудного подавления (АП), основанных на использовании в схеме АП безынерционного нелинейного преобразователя (НП) [1]. Амплитудная характеристика (АХ) оптимального НП и разнообразные способы их аппроксимации рассматривались в работах [2, 3]. Показано, что для некоторых видов помеховых воздействий АХ оптимального НП вырождается в «жесткий» ограничитель с характеристикой

$$f(x)=\begin{cases}+a, & x>0,\\ -a, & x<0,\end{cases} \qquad (1)$$

где a – произвольная константа.

Такое вырождение нелинейной АХ характерно как для видеочастотного тракта АП, так и для радиочастотной схемы АП при негауссовских помехах со спектром полосового типа. При этом в обоих случаях представление характеристики НП в форме (1) может быть оптимальным для класса негауссовских помех, обладающих вероятностными характеристиками (ВХ), которые мы назовем предельными вероятностными характеристиками (ПВХ).

Можно дать следующее определение. Плотностью вероятности предельного типа будем называть такое распределение негауссовской помехи, при котором АХ оптимального НП представляется в форме (1).

Например, для широкополосного тракта АП предельной вероятностной характеристикой служит распределение лапласовского типа

$$w_1(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2}}\exp\left(-\frac{\sqrt{2}}{\sigma}|x|\right) \qquad (2)$$

где σ – параметр этого распределения.

Действительно, оптимальная АХ нелинейного преобразователя в структуре видеочастотного тракта АП определяется [1] как

$$f_0(x)=-\frac{d}{dx}\ln w_1(x) \qquad (3)$$

Подставляя (2) в формулу (3), получаем

$$f_0(x)=\begin{cases}\sqrt{2}/\sigma, & x>0,\\ -\sqrt{2}/\sigma, & x<0.\end{cases} \qquad (4)$$

В данном случае оптимальная АХ идентична выражению (1). Поэтому распределение вида (2) можно считать предельным для схемы АП широкополосного тракта обнаружения слабого сигнала.

Рассмотрим вид предельной характеристики для схемы АП радиочастотного тракта обнаружения слабого сигнала. В этом случае негауссовские помехи задаются, как правило, распределением $W(A)$ огибающей $A(t)$ помехового сигнала. При этом АХ оптимального НП определяется уже в два этапа [1]. Сначала находится оптимальная АХ по первой гармонике (колебательная характеристика) по формуле вида

$$g_0(A)=-\frac{d}{dA}\ln\left|\frac{W(A)}{A}\right| \qquad (5)$$

Затем по найденной функции (5) определяется функциональное преобразование для мгновенных значений [1]:

$$f_{op}=\frac{1}{2x}\frac{d}{dx}\left(\int_0^x\frac{z^2 g_0(z)}{\sqrt{x^2-z^2}}dz\right) \qquad (6)$$

Функция $f_{op}(x)$ вырождается в «жесткий» ограничитель (1) при выполнении равенства:

$$\int_0^x\frac{z^2 g_0(z)}{\sqrt{x^2-z^2}}dz=ax^2 \qquad (7)$$

Уравнение (7) является интегральным по отношению к неизвестной функции $g_0(z)$. Решая интегральное уравнение (7) с использованием соответствующей формулы обращения, находим колебательную характеристику $g_0(z)$ предельной плотности вероятности в такой форме:

$$g_0(z)=\begin{cases}+4/\pi a, & z>0,\\ -4/\pi a, & z<0.\end{cases} \qquad (8)$$

Подставляя (8) в (5), получаем:

$$W(A)=\frac{3}{\sigma^2}A\exp\left(-\frac{\sqrt{3}}{\sigma}A\right) \qquad (9)$$

Следовательно, распределение (9) является предельным для схемы АП радиочастотного тракта обнаружения слабого тракта с нелинейной АХ в форме (1).

Цель работы – исследование и анализ характеристик эффективности АП негауссовских помех, обладающих предельными вероятностными характеристиками, и на этой основе расчет эффективности тракта АП с АХ вида (1) при действии негауссовской помехи синусоидального типа.

Показано, что структура АП с нелинейной характеристикой предельного типа обладает достаточно высокой помехоустойчивостью и это позволяет использовать такие НП в схемах адаптивных и непараметрических обнаружителях слабого сигнала.

Список литературы

1. Акимов П.С., Бакут П.А., Богданович В.А. и др. Теория обнаружения сигналов / Под ред. П.А. Бакута. – М.: Радио и связь, 1984.

2. Данилов В.А. – Радиотехника. 1998г., №2.

3. Данилов В.А. – Радиотехника и электроника,. 1984г., т.29, №9.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Д. С. Демидов, Е. Е. Королев

Современные учебные лаборатории, предназначенные для проведения практических занятий с использованием персональных компьютеров, локальных вычислительных сетей, специализированных вычислительных средств, оргтехники и технологии Internet, оснащены дорогостоящим оборудованием и программным обеспечением. Проведение подобных занятий организуется в лабораториях с большим количеством индивидуальных посадочных мест. Кроме того, оборудование размещается, как правило, в различных территориально распределенных классах. В этих условиях наличие регламентированного распорядка и сохранность оборудования являются весьма актуальной и сложной задачей.

В рамках сегмента корпоративной сети Рязанского Государственного Радиотехнического Университета на кафедре Вычислительной и Прикладной Математики развернуто более 140 рабочих мест на базе персональных компьютеров, расположенных в нескольких аудиториях первого и второго этажа главного учебного корпуса. Для обеспечения правил внутреннего распорядка создана система видеонаблюдения.

Данная систем построена на базе персонального компьютера, который выполняет роль сервера видеонаблюдения. Основой для построения служит специализированный PCI модуль Orient SDVR-604C, который позволяет работать одновременно с 16 аналоговыми видеокамерами. В нашей системе использовалось всего 4 камеры по причине того, что Orient SDVR-604C позволяет захватывать видео с полной частотой кадров (25 кадров в секунду) только с 4х источников. При расширении до 8 источников скорость захвата уменьшается вдвое, до 16 – вчетверо. Захват видео с неполной частотой кадров не критичен для систем такого уровня, но при наблюдении за большим количеством учащихся в аудиториях, предпочтительнее наблюдать за происходящим с нормальной скоростью. Кроме того, человеческий глаз нормально воспринимает видео с частотой от 24 FPS («Frame Per Second» –в переводе с английского – «кадров в секунду»). При частоте ниже 20 FPS, большинство людей испытывает неудобство при просмотре видеоматериала- в нашем случаем это может негативно отразиться на работе оператора, наблюдающего за происходящим в аудиториях через контрольный монитор.

Первоначально, для системы были выбраны камеры «Video Camera CS-100», дающие черно-белое изображение и имеющие ряд преимуществ при организации подобных систем в условии недостаточной освещенности. Так как в нашем случае предполагалось наблюдать за проведением занятий, которые проходят при хорошем освещении, то предпочтение было отдано камерам «Video Camera CS-300A», дающим цветное изображение.

Orient SDVR-604C позволяет вести запись изображения с камер. Запись осуществляется на жесткий диск компьютера, на котором установлена система, в специфическом формате, который обеспечивает хорошее сжатие изображения при минимальных потерях качества. Серьезным минусом данного формата записи является то, что его невозможно просматривать на бытовом оборудовании, то есть при неисправности компьютера, на котором велась запись с использованием модуля Orient SDVR-604C – ранее записанные материалы будут недоступны для просмотра.

Метод передачи сигнала от камер к приемному устройству в данной системе аналоговый, один из самых дешевых и надежных видов передачи данных. Для этого использовался кабель РК-75, оптимально подходящий для организации подобных систем.

А альтернативу этому способу можно было использовать один из нескольких цифровых:

1) Передача сигнала цифровой камеры с использованием сетей Fast Ethernet – отличный способ сэкономить на прокладке коммуникационных кабелей внутри здания. Выгоден этот способ только тогда, когда магистральные линии связи между основными узлами (в данном случае – учебными лабораториями) основаны на оптоволоконных

кабелях, обладающих большой пропускной способностью. при этом способе подключения, камера подключается, как сегмент локальной сети и соответственно обладает IP адресом, через который и осуществляется доступ к камере через любой компьютер. Главным недостатком использования этой системы является большая требовательность к пропускной способности канала. Некоторые камеры работают по принципу Broadcast – постоянная выдача, несущего информацию, сигнала в сеть. Плюс этого принципа – в сети находится только один поток данных с этой камеры и каждый компьютер, обратившийся к этой камере, получит именно этот сигнал. Так же достоинством этого способа передачи данных является возможность установить на сервере (в данном случае сервер рассылки - камера) дешевые цифровые компоненты с отсутствием обработки двухсторонних соединений. Минус – этот сигнал существует постоянно, и соответственно занимает канал связи даже когда нет обращения к камере. Так же камеры могут работать по принципу Unicast – рассылка новой копии пакета информации по каждому конкретному запросу, что серьезно нагружает сеть при массовых подключениях и оставляет канал свободным при отсутствии подключений. Есть возможность использовать Multicast – специальную форму широковещания, при которой копии пакетов направляются определённому подмножеству адресатов. Для использования групповой IP адресации Multicast необходима ее поддержка локальной сетью. Этот способ оптимален при построении подобных сетей (видео наблюдения или видеоконференций), но при этом он требует использования дорогих видеокамер с мощной аппаратной частью.

2) Передача сигнала цифровой камеры с использованием PLC (Power line communication) модема - базируется на использовании внутридомовых электросетей для высокоскоростного информационного обмена. В этой технологии, основанной на частотном разделении сигнала, высокоскоростной поток данных разбивается на несколько низкоскоростных, каждый из которых передается на отдельной частоте с последующим их объединением в один сигнал. Преимущества: не требуется прокладка коммуникационных кабелей, быстрая реализация соединения, простота использования. Недостатки: На стабильность и скорость работы PLC влияет качество выполнения электропроводки, наличие стыков из разных материалов (например, медного и алюминиевого проводника), а также просто количество соединений проводника. При достаточно частых отключениях электричества, связанных с проведением электромонтажных работ, этот способ не приемлем, потому что PLC модем не работает с использованием источников бесперебойного питания.

3) Передача видеосигнала по радиоканалу с использованием беспроводной сети Wi-Fi - позволяет развернуть сеть без прокладки кабеля. К недостаткам этой сети можно отнести относительно дорогие камеры и сетевые карты. Так же минус этой технологии в том, что качество сигнала зависит от толщины стен здания и наличия высоковольтной проводки.

В комплекте с Orient SDVR-604C поставляется программное обеспечение Kodicom Diginet Center, которое осуществляет полное управление системой видеонаблюдения и просмотр на контрольном мониторе. К Так же в комплекте поставляется программное обеспечение Kodicom Diginet Center Client – клиентская часть для управления системой с любого компьютера имеющего доступ к серверу видеонаблюдения через локальную сеть Ethernet. К сожалению, с программным обеспечением сторонних производителей плата Orient SDVR-604C работает не корректно.

На данный момент в системе используется один сервер видеонаблюдения. Для дополнительной надежности можно использовать дублирующий сервер. Второй сервер может использоваться 2мя способами:

1) Клонирование данных с основного сервера, путем периодической репликации,. При этом способе второй сервер используется только как резервное хранилище записанных материалов.

2) Создание полноценного независимого дополнительного сервера видеонаблюдения. При этом при построении второго сервера требуется дополнительной платы плата Orient SDVR-604C. В этом случае камеры подсоединяются к каждому серверу и запись ведется на обоих компьютерах, что позволяет обойтись без контроля осматриваемого помещения при выходе из строя одного из компьютеров.

Система , построенная на базе любой платы от Orient позволяет использовать управление устройствами трансфокации

объективов камер и управление опорно-поворотными устройствами.

Ниже приведена общая схема реализованной системы видеонаблюдения.

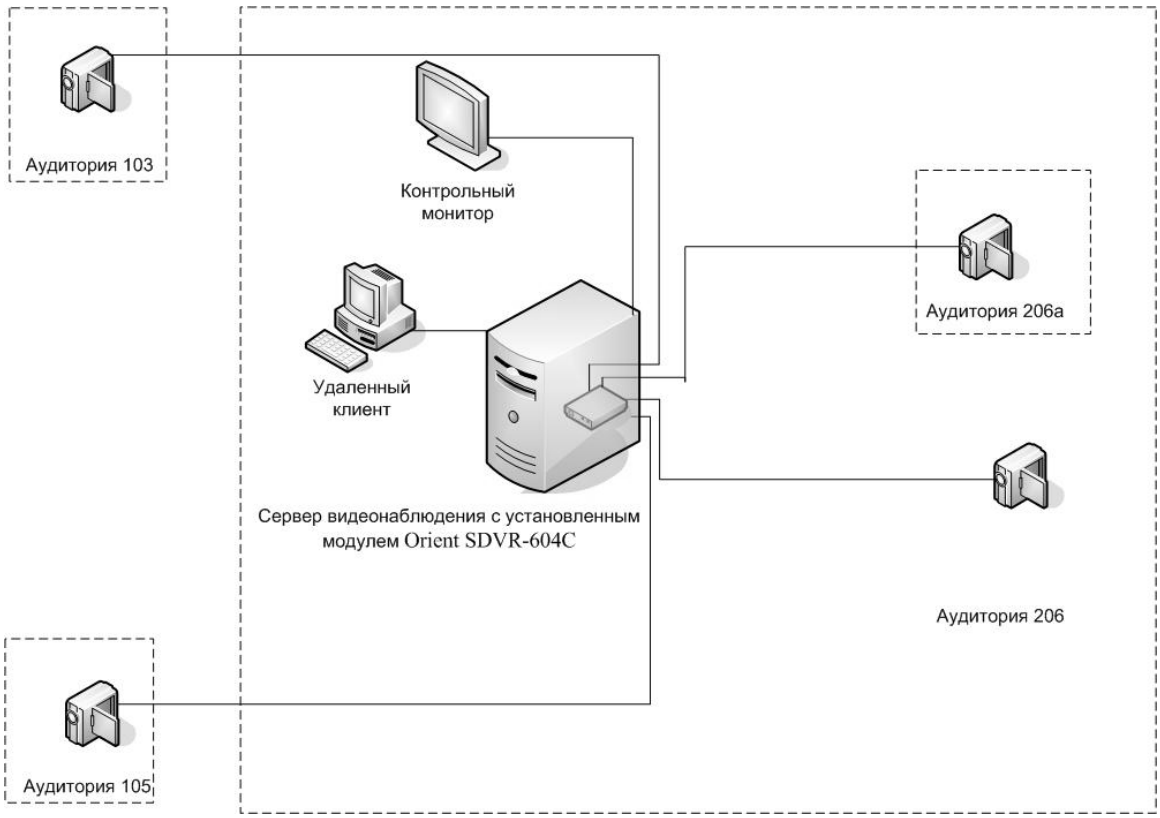


Рис. 1

Внедрение системы дало возможность сократить обслуживающий персонал для контроля учащихся и вести запись происходящего в учебных лабораториях. Кроме того, уже реализованная система видеонаблюдения позволяет интегрировать ее с общей системой безопасности ВУЗа, что дает возможность производить контроль помещений с централизованного пульта охраны. Даже при отсутствии охранника на пульте, система может вызвать городские службы безопасности.

На этот случай в системе безопасности ВУЗа предусмотрена система контроля присутствия.

Если охранник в течение определенного времени не отреагировал на сигнал системы (ну например, уснул), то система выполняет звонок по определенному номеру. Orient SDVR-604C позволяет посылать подобный сигнал на пульт централизованного управления охраной ВУЗа.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗИМНЕЙ ОЛИМПИАДЫ В «СОЧИ 2014»

А.С. Сердюков, А.А. Манин

Темой моего доклада является: «Электромагнитная совместимость спутниковых систем передачи при проведении зимней Олимпиады в «Сочи 2014».

В связи с проведение Олимпийских Игр в городе Сочи в 2014 году, будут использоваться спутниковые системы передачи.

Как мы знаем, такие системы передачи требую точной работы приборов, что влечет

за собой необходимость жесткого контроля электромагнитной совместимости.

С усложнением спутникового телекоммуникационного оборудования возрастают требования к его рабочим характеристикам, скоростям передачи данных и полосам частот. В настоящее время некоторые виды электромагнитных помех, которые в прошлом не вызывали проблем, могут существенно повлиять на работоспособность телекоммуникационных спутниковых систем. Но при этом возникает непростая задача контроля других объектов, которые могут влиять на спутниковые системы.

Такими объектами является аэропорт города Адлер, военные части находящиеся в зоне влияния электромагнитных волн, морской порт, международный телевещательный центр и главный пресс-центр.

Наиболее характерные примеры влияния параметров ЭМС на безопасность электронной техники – отказы и сбои систем управления АЭС и технологическими процессами производства, особенно химического; электронных систем воздушного транспорта (из-за внешнего электромагнитного излучения и электромагнитной несовместимости элементов бортовой аппаратуры); систем наведения и посадки самолетов и тому подобное. Подобные сбои могут привести к крупным экологическим катастрофам и большим человеческим жертвам. Невыполнение требований ЭМС способно причинить значительный материальный ущерб из-за сбоев систем управления автоматических производственных линий, неустойчивой работы линий связи, потери информации в компьютерах и так далее.

В соответствии с мировой практикой при техническом регулировании в области ЭМС при изготовлении, вводе в эксплуатацию и в процессе применения технических средств должно быть регламентировано соблюдение двух групп требований:

- по ограничению эмиссии техническими средствами электромагнитных помех в окружающую среду, способных нарушить функционирование других технических средств; - по обеспечению устойчивой работы технических средств при воздействии внешних помех искусственного и природного происхождения.

Комплексное решение проблем ЭМС при реконструкции существующих объектов включает в себя предпроектное обследование ЭМО экспериментальными методами с последующим анализом полученных результатов и разработкой защитных мероприятий, которые учитываются в проектной и рабочей документации и реализуются в ходе проведения реконструкции. По завершении реконструкции объекта производится итоговый контроль, для чего выполняется выборочная оценка параметров ЭМО, рекомендации по улучшению которых давались при проведении предпроектного обследования.

При проектировании новых объектов и комплексном техническом перевооружении, решение проблем ЭМС основывается на расчетном определении ЭМО. В качестве исходных данных используются предварительные варианты проектных схем – в первую очередь, генплана объекта. Далее выполняется анализ результатов расчетов и корректировка проекта. При необходимости, происходит согласование решений, рассматриваются их различные варианты, производится минимизация рисков и затрат. Таким образом, основные проблемы ЭМС выявляются и решаются еще на стадии разработки проектной документацией. На стадии реализации происходит дополнительная детализация разработанных мероприятий на основании уточненных расчетов параметров ЭМО. После завершения строительства объекта производится итоговый контроль ЭМО экспериментальными методами с целью подтверждения достаточности принятых мероприятий и выявления возможных дефектов, допущенных в процессе монтажа.

В зависимости от конкретной ситуации, проводимые работы могут включать в себя:

1. Разработку мероприятий по модернизации заземляющего устройства объекта в соответствии с требованиями ЭМС цифровой аппаратуры.
2. Разработку мероприятий по приведению системы молниезащиты объекта в соответствие современным требованиям.
3. Корректировку мест размещения аппаратуры и трасс прокладки кабелей питания и обмена информацией.

4. Разработку мероприятий по модернизации систем питания и заземления цифровой аппаратуры.

5. Выбор устройств защиты от импульсных перенапряжений в цепях питания и обмена информацией.

6. Разработку мероприятий по обеспечению гальванической развязки силовых и информационных цепей.

7. Разработку мероприятий по экранированию вторичных цепей и аппаратуры.

8. Выбор устройств стабилизации и фильтрации для цепей питания постоянным и переменным током.

9. Применение средств снижения уровней электростатических потенциалов в помещениях с цифровой аппаратурой.

10. Применение других средств борьбы с помехами, например – систем активной компенсации магнитного поля.

Список литературы

1. Максимов М. В., Бобнев М. П. и другие «Защита от радиопомех». Под редакцией Максимова М. В. - М.: Советское радио, 1976
2. www.test-electro.ru/testel-EMS.htm
3. Тихонов В. И. «Оптимальный прием сигналов». - М.: Радио и связь, 1983.
4. http://www.ezop.ru/serv.htm?id=9

ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА МЕТОДОМ ОБОБЩЕННОГО ПАРАМЕТРА

В.И. Стрекозов, А.И. Стрекозов

Идея метода обобщенного параметра при прогнозировании заключается в том, что процесс, характеризуемый многими параметрами, описывается одномерной функцией, численные значения которой зависят от контролируемых параметров процесса. Такая функция рассматривается как обобщенный параметр процесса. Состояние объекта может характеризоваться параметрами, имеющими различную размерность. Поэтому все контролируемые первичные параметры следует привести к единой системе исчисления, в которой они могут быть сравнимыми. Такой системой является система безразмерного (нормированного) относительного исчисления.

Реально для каждого параметра $\hat{\theta}_s(t)$, $s=1,2,\ldots,r$ можно выделить допустимое значение, при достижении которого объект теряет работоспособность, и оптимальное с точки зрения надежности значение $\theta_s^*(t)$ (зачастую оно равно номинальному значению $\theta_{\text{зн}}$). Пусть в процесс эксплуатации объекта соблюдается условие $\theta_s(t) > \theta_s^*(t)$. Если $\theta_s(t) < \theta_s^*(t)$, достаточно ввести вместо $\theta_s(t)$ новый параметр $\eta_s(t) > \eta_s^*$ и тогда для $\eta_s^*(t)$ будет соблюдаться требуемое условие.

Запишем безразмерный (нормированный) параметр $\hat{\theta}_s$ в виде:

$$\hat{\theta}_s(t) = \left[\theta_s(t) - \theta_s^*\right] / \left(\theta_{опт} - \theta_s^*\right) \qquad (1)$$

где $0 \le \hat{\theta}_s(t) \le 1$, причем при $\theta_s(t) = \theta_{\text{опт}}$ $\hat{\theta}_s = 1$, а при $\theta_s(t) = \theta_s^*(t)$ $\hat{\theta}_s = 0$.

Таким образом, с помощью выражения (1) нормируется параметр $\theta_s(t)$, а безразмерная нормированная величина $\hat{\theta}_s(t)$ изменяется с течением времени от 1 до 0. Отсюда по величине $\hat{\theta}_s(t)$ можно судить о степени работоспособности объекта по данному параметру. Можно указать различные нормирующие выражения, которые ока-

зываются удобными при решении частных задач, например:

$$\hat{\theta}_s(t)=\theta_s(t)/\theta_{s0} \text{ или } \hat{\theta}_s(t)=\theta_s(t)/\theta_{sн} \quad (2)$$

$$\hat{\theta}_s(t)=\theta_s(t)/\theta_{s\max\ \max},$$

$$\hat{\theta}_s(t)=\theta_s(t)/m_{\theta s}$$

$$\hat{\theta}_s(t)=\left[\theta_s(t)-\theta_{sTY}\right]/\theta_{sTY} \quad (3)$$

где $\theta_s(t), \theta_{s0}, \theta_{s\max\ \max}, \theta_{sTY}, m_{\theta_s}$ - соответственно текущее, нулевое, максимум - максиморум, заданное по ТУ значения и математическое ожидание *s*-го параметра.

Использование нормирующих выражений позволяет получить совокупность безразмерных величин, которые характеризуют состояние объекта. Однако количественно одинаковое изменение этих величин не является равнозначным по степени влияния на изменение работоспособности объекта, поэтому необходимо дифференцировать выходные параметры. Этот процесс осуществляется с помощью весовых коэффициентов, величины которых характеризуют важность соответствующих параметров для физической сущности задачи. Пусть в таком случае параметрам объекта $\theta_1, \theta_2, ..., \theta_r$ соответствуют весовые коэффициенты $\nu_1, \nu_2, ..., \nu_r$, удовлетворяющие тем или иным заданным критериям, причем $0<\nu_s<1.$

Степень работоспособности объекта по множеству контролируемых параметров можно оценить с помощью обобщающего выражения:

$$g(t)=\sum_{s=1}^{r}\nu_s\left[\hat{\theta}_s(t)\right]/\sum_{s=1}^{r}\nu_s, \quad (4)$$

где $\theta(t)$ - обобщенный параметр объекта, которое представляет собой линейное среднее.

Из (4) следует, что чем больше величины $\hat{\theta}_s(t)$ и ν_s, тем больше вклад *s*-го параметра в $\theta(t)$, что соответствует и физическому смыслу. С учетом флюктуаций функция $\theta(t)$ представляет собой нелинейное среднее.

В тех случаях, когда в изменениях параметров $\theta_s(t)$ принимают случайный характер и погрешности измерения велики, в обобщенный параметр целесообразно вводить интегральные значения безразмерных параметров $\hat{\theta}_s(t)$:

$$g(t)=\sum_{s=1}^{r}\nu_s\int_{t_i}^{t_{i+1}}\hat{\theta}_s(t)dt, \quad (5)$$

где $(t_i ....t_{i+1})$ - интервал обработки или контроля. В зависимости от изменении $\theta_s(t)$ значения интегралов вида (5) также будут меняться, однако более плавно и монотонно.

$$g(t)=\sum_{s=1}^{r}\nu_s\int_{t_i}^{t_{i+1}}\left[\hat{\theta}_s(t)\right]^{1/p}dt, \quad (6)$$

где *p* - целое положительное число, для построения обобщенного параметра еще больше уменьшает влияние флюктуации параметров.

Применимо на практике и следующее выражение:

$$g(t)=\sum_{s=1}^{r}\nu_s\int_{t_i}^{t_{i+1}}\frac{1}{\hat{\theta}_s+\beta_s}dt, \quad (7)$$

В тех случаях, когда часть параметров $\theta_1, ..., \theta_i$ возрастает, а часть $\theta_{i+1}, ..., \theta_r$ - убывает, следует использовать оба выражения (6) и (7) сразу.

$$g(t)=\sum_{s=1}^{r}\nu_s\int_{t_i}^{t_{i+1}}\hat{\theta}_s(t)dt+g(t)=\sum_{s=1}^{r}\nu_s\int_{t_i}^{t_{i+1}}\frac{1}{\hat{\theta}_s+\beta_s}dt, \quad (8)$$

Если обобщенный параметр брать в виде произведения параметров:

$$g(t)=\left\{\prod_{s=1}^{r}\left[\hat{\theta}_s(t)\right]^{\nu_s}\right\}^{1/r}, \quad (9)$$

то выход любого параметра за допустимые пределы, т. е. $\hat{\theta}_s(t)=0$, приводит к равенству $g(t)=0$. Это несомненное достоинство выражения (9).

Обобщенные выражения позволяют определить запас работоспособности многопараметрического объекта и проследить характер изменения работоспособности во времени.

Так как информация поступает в моменты времени $t_0, t_1, t_2, ... t_n$ и весь убьем ее при индивидуальном прогнозировании можно представить в виде двухмерной матрицы табл. 1.

Таблица 1.

g_s	t_i						
	t_0	t_1	t_2	……..	t_i	…….	t_n
g_1	θ_{10}	θ_{11}	θ_{12}	……..	θ_{1i}	…….	θ_{1n}
g_2	θ_{20}	θ_{21}	θ_{22}	……..	θ_{2i}	…….	θ_{2n}
…….	……..	…….	……...	…….	…….	……...	…….
g_s	θ_{s0}	θ_{s1}	θ_{s2}		θ_{si}		θ_{sn}
…….	……..	…….	…….	…….	…….	…….	…….
g_r	θ_{r0}	θ_{r1}	θ_{r2}	…….	θ_{ri}	…….	θ_{rn}

Тогда матрица информации после нормировки и обобщения перепишется в виде:

$$g(t_0), g(t_1), ..., g(t_i), ..., g(t_n) \qquad (10)$$

Таким образом, задачу прогнозирования изменения работоспособности многопараметрического объекта, как уже говорилось, можно свести к прогнозированию одномерной временной функции вида (10).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕДИНОГО КОМПЛЕКСА АВТОМОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ ДЛЯ ДОСТУПА К ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ УСЛУГАМ

А.А. Манин, Д.Д. Орехов

На сегодняшний день трудно представить человека, который бы не пользовался услугами телекоммуникаций. Постепенно мы, не замечая того, не можем себе позволить отказаться от этих услуг. Ежедневно мы совершаем массу звонков, отправляем факс, проверяем почту, посещаем социальные сети, твиттеры, пользуемся теле- и радио вещанием. Вместе с этим телекоммуникационные компании постоянно расширяют свой спектр предоставляемых услуг, а производители электроники выпускают технику, имеющую завидную функциональность.

В данной работе я представил идею создания так называемой АВТОМОБИЛЬНОЙ точки доступа, суть которой заключается в оборудовании транспортного средства универсальным блоком, включающим в себя GPS/GSM приемник для связи с глобальной сетью, и WiFi/BT устройства для связи с мобильными устройствами, функциональная схема которой представлена на рисунке 1. Данный блок реализует множество функций, таких как:

- сотовая связь (т.е. все функции, выполняемые обычным телефоном);
- GPS-навигация;
- подключение мобильных устройств для доступа в Интернет (WiFi);
- подключение устройств со стандартом беспроводной связи BT (bluetooth);
- реализация противоугонной системы сигнализации, использующий спутниковый и gsm-канал для передачи информации о состоянии автомобиля, и управления автомобилем с удаленного расстояния (запуск/блокировка двигателя, проверка состояния автомобиля, расхода топлива, пройденного расстояния) и т.д.

Рис. 1 Структура автомобильной точки доступа

Благодаря оснащению транспортного средства (ТС) такого рода устройством, пользователь может, не выходя из автомобиля, иметь исчерпывающую информацию о состоянии дорог (GPS), вести телефонные переговоры (GSM, BT), пассажиры могут пользоваться услугами Интернета.

Использования автомобильной приемной антенны улучшит качество связи пользователей.

Находясь вне автомобиля, можно контролировать его состояние и местонахождения при помощи обычного телефона, или с терминала, имеющего доступ в сеть Интернет.

На сегодняшний день множество компаний предоставляют огромный спектр услуг, применяемых в подвижной связи, например, автосигнализация, радиогарнитура, спутниковое телевидение, gps-навигация, но все эти услуги в большинстве своем представлены в отдельности, и владельцу ТС приходиться дооборудовать свой автомобиль устройствами связи, цена которых в несколько раз превышает их себестоимость.

Например, стоимость отдельных устройств начиная от BT гарнитуры, навигатора, автосигнализации и заканчивая спутниковым ресивером в сумме составит величину около 100 тысяч рублей.

Создание же единого комплекса автомобильной связи позволит не только снизить затраты на приобретение и установку, но и увеличит степень коммуникабельности человека, что так необходимо, особенно в городском цикле.

Это устройство займет свою нишу в спектре предоставляемых услуг связи, так как реализация его, дешевле, чем создания сетей нового поколения, требующих огромных вложений.

Среди достоинств данной системы выделяются:

- Улучшения качества связи,
- Удаленный контроль за состоянием ТС,
- Полноценный доступ в Интернет сразу нескольких устройств,
- Снижение стоимости страхового полиса по риску «Угон»,
- Возможность общения группы абонентов (таксопарки, спецслужбы (МВД, скорая помощь, МЧС, ДРСУ), и локальных групп, например совместный автопробег, и даже свадебный кортеж),
- Выход на новый рынок по предоставлению услуг связи и т.д.

Вместе с этим хотелось бы заметить, что немалую роль в создании такой системы, отводят в направлении безопасности.

В Европе начинают внедрять эти технологии уже на этапе создания ТС, таким образом снижая затраты в конечном итоге на приобретение и установку таких устройств связи. Пример такой интеграции представлен на рисунке 2.

Рис. 2 Интеграция сетевых устройств в автомобиле

Однако понятно, что для полноценного использования всех возможностей комплекса, необходимо его сопряжение с существующими беспроводными сетями передачи данных. Поэтому направлениями дальнейших исследований являются:

- изучение карт покрытия и уровня принимаемых сигналов существующих в Ростове-на-Дону беспроводных сетей;
- изучение совместимости комплекса с существующими сетями;
- прогнозирование экономической эффективности.

Список литературы

1. Цифровые сотовые системы связи; Берлин А.Н; Эко-Трендз; 2007 г.;
2. Информационные технологии на транспорте.
http://www.kamtep.ru/ip/Informacionnye_texnologii_na_transportec1.html;
3. Новые технологии спутниковой навигации.
http://www.transnavi.ru/about/pressa/article005/article005.php;
4. Контроль транспорта. Спутниковое слежение GPS. GPS/GSM автосигнализация.

СВОЙСТВА НЕПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ СДВИГА ФАЗЫ ГАРМОНИЧЕСКОГО КОЛЕБАНИЯ ОГРАНИЧЕННОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ

А.М. Лягин, Д.В. Романько

Современные радиосистемы различного назначения функционируют в условиях как искусственных, так и естественных помех, статистические и временные характеристики которых неизвестны или подвержены изменениям. Поэтому задачу измерения информационных параметров сигналов приходится решать как статистическую с априорной неопределённостью, заключающейся в том, что параметры сигналов, а часто и сами функции распределения помехи и смеси сигнала с помехой известны неточно и могут изменяться в процессе наблюдения.

В ввиду импульсного несинхронного и нестационарного характера помех, измерение полезного сигнала путём создания адаптирующих систем оказывается сложной задачей.

В связи с этим в последние годы для измерения сигналов с последующим их различением стали применять непараметрические методы. Из всех непараметрических методов наиболее мощными являются ранговые алгоритмы, которые учитывают не только факт наличия сигнала на фоне помех, но и степень отклонения параметров сигналов от некото-

рого уровня. Поэтому ранговый алгоритм подлежит анализу на качество измерения сдвига фазы гармонического колебания ограниченной длительности. Это обусловлено тем, что в настоящее время в радиолиниях различного диапазона частот используются сигналы-переносчики информации с фазоразностной модуляцией. В приёмных устройствах применяются цифровые фазовые детекторы, в основе которых заложен алгоритм непосредственного измерения фаз соседних посылок методом дискретного счёта (дискритизации). [2]

Недостатком данных способов измерения является то, что при неконтролируемых разбросах в измерениях временных интервалов $\Delta t_i \to N_i$, вызванных внешним воздействием на измеряемый сигнал, приводящему к непредсказуемому изменению длительности периодов измеряемого колебания, а, следовательно, интервалов времени Δt_i между одноименными фазами измеряемого и опорного колебаний, и последующему возникновению ошибок измерения.

Для устранения этого недостатка, предложим, что сдвиг фаз гармонических колебаний подлежит непосредственному измерению методом дискретного счета [2] в независимых равновеликих временных интервалах длительности $\Delta t < \frac{T}{3}$ выборки $K=2\kappa+1$ в пределах интервала измерения Т. Далее из результатов измерений формируется вариационный ряд $\left(N_{(1)} < N_{(2)} < \ldots < N_{(k)}\right)$ и по выборочной медиане этого ряда производится оценка сдвига фазы измеряемого сигнала. Это позволит исключить из результатов измерений недостоверные данные, обусловленные условиями функционирования системы измерения и степенью стабильности фазы опорного колебания.

Для объема выборки $K=2\kappa+1=3$ предложенный алгоритм можно представить с помощью схемы, включающую в себя преобразователь сдвига фазы во временные интервалы, представленных числом счетных импульсов N_i на интервалах Δt и минимаксные (*min* и *max*) преобразователи, на которых реализовано мажоритарное преобразование.

При оценке положительного эффекта от предлагаемого способа применен метод статистического анализа сдвига фазы суммы гармонического колебания и узкополосного гауссового шума на ограниченном отрезке времени и математический аппарат ранговой статистики. В качестве критерия оценки качества измерения выбрана величина вероятностей выхода погрешности измерения $P(\Delta)$ сдвига фазы за установленные пределы $(-\Delta,\Delta)$

$$P(\Delta) = 1 - \int_{-\Delta}^{\Delta} f(N)dN, \qquad (1)$$

где $f(N)$ – плотность распределения вероятностей сдвига фазы, представленного числом счетных импульсов в выборочной средней или выборочной медиане выборки объёма $K=2k+1$.

Плотности распределения сдвига фазы в выборочной медиане при трех неравноточных выборочных измерениях описывается [1]

$$\begin{aligned} f_{(2)}(N) = {} & f_1(N)\{F_2(N)[1-F_3(N)] + F_3(N)[1-F_2(N)]\} + \\ + {} & f_2(N)\{F_1(N)[1-F_3(N)] + F_3(N)[1-F_1(N)]\} + \\ + {} & f_3(N)\{F_1(N)[1-F_2(N)] + F_2(N)[1-F_1(N)]\}N \end{aligned} \qquad (2)$$

в котором плотность распределения $f_j(N)$ для нормального закона распределения погрешности измерения числа счетных импульсов, представляющих временной сдвиг измеряемого колебания по отношению к опорному при $\frac{P_C}{P_{Ш}} \succ 1$ в j -том элементе выборки имеет вид:

$$f_j(N) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\,\sigma_j} e^{-\frac{(N-N)_i^2}{2\sigma_j^2}}$$

и функция распределения

$$F_j(N) = 0{,}5\left[1 - erf\left(\frac{N-N_j}{\sqrt{2}\,\sigma_j}\right)\right], \quad \left(j = \overline{1,3}\right).$$

В последнем выражении

$$erf(x)=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^x e^{-t^2}dt.$$

При несмещенной оценке число счетных импульсов $N_1 = N_2 = N_3 = 0$, вероятности выхода ошибки измерения фазы за установленные пределы

- для выборочной медианы

$$P(\Delta)=V\left(\frac{\Delta}{\sigma_1}\right)V\left(\frac{\Delta}{\sigma_2}\right)+V\left(\frac{\Delta}{\sigma_1}\right)V\left(\frac{\Delta}{\sigma_3}\right)+V\left(\frac{\Delta}{\sigma_2}\right)V\left(\frac{\Delta}{\sigma_3}\right)+ \quad (3)$$
$$+3\,V\left(\frac{\Delta}{\sigma_1}\right)V\left(\frac{\Delta}{\sigma_2}\right)V\left(\frac{\Delta}{\sigma_3}\right);$$

- для выборочной средней

$$\overline{P}(\Delta)=\frac{2}{\sqrt{2\pi}\,\overline{\sigma}}\int_{\Delta}^{\infty}e^{-\frac{(N-\overline{N})^2}{2\overline{\sigma}^2}}dN. \quad (4)$$

Предположим, что погрешности двух измерений с одинаковыми дисперсиями $\sigma_1^2=\sigma_2^2=\sigma^2$, а дисперсия третьего отлична от них $\sigma_3^2\neq\sigma^2$.

Представим выражения (3) и (4) через относительную погрешность $\alpha=\sigma_j/\sigma,\ j=\overline{1,3}$. С учётом этого, графические зависимости $P(\Delta)$ и $\overline{P}(\Delta)$ для различных степеней неравноточности приведены на рис.1 (а, б), соответственно, для $\alpha=2,\ \alpha=3,$

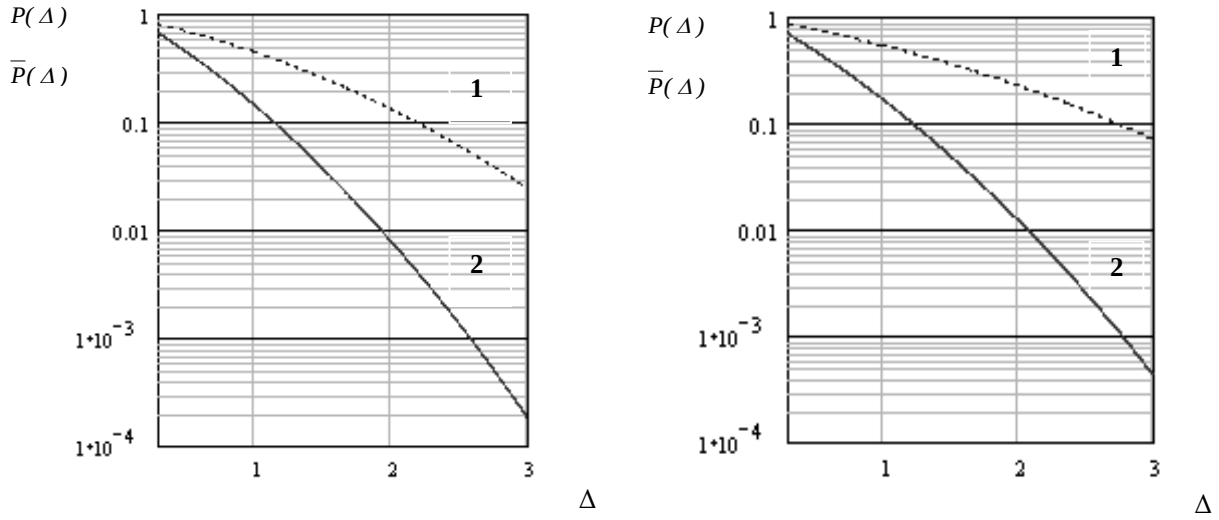


Рис. 1 - Графические зависимости $P(\Delta)$ и $\overline{P}(\Delta)$ $\overline{P}(\Delta)$ $\overline{P}(\Delta)$

Из приведенных графических зависимостей следует, что при неравноточных измерениях выборочная медиана (кривая 2) имеет лучшие показатели качества с точки зрения рассматриваемого критерия, чем выборочное среднее (кривая 1) на порядок и более. Это свидетельствует о целесообразности применения алгоритма выборочной медианы для измерения сдвига фазы гармонического колебания при приёме сигналов с фазоразностной модуляцией в трактах с быстрыми флуктуациями фазы сигнала на интервале наблюдения за ним, что позволит исключить из результатов измерений недостоверные данные, обусловленные условиями функционирования цифрового фазового детектора и степенью стабильности фазы опорного колебания.

Список литературы

1. Гильбо Е.П., Челпанов И.Б. Обработка сигналов на основе упорядоченного выбора. – М.: Советское радио, 1975.

2. Пестряков В.Б. Фазовые радиотехнические системы (основы статистической теории) «Советское радио» , 1968.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕЛЕФОННОЙ СЕТИ ФИЛИАЛА ФГУП «РОСТЕХИНВЕНТАРИЗАЦИЯ-ФЕДЕРАЛЬНОЕ БТИ» ПО РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ IP-ТЕЛЕФОНИИ

В. С. Дубровин, О. И. Калташкина

В статье рассмотрены вопросы объединения телефонных сетей отделений филиала ФГУП «Ростехинвентаризация-Федеральное БТИ» по Республике Мордовия в интегрированную сеть с единой нумерацией, централизованной настройкой и возможностью предоставления дополнительных сервисов (в том числе организация телеконференций).

Телефонная сеть филиала ФГУП «Ростехинвентаризация-Федеральное БТИ» по Республике Мордовия построена на базе двух аналоговых офисных мини-АТС: Panasonic KX-TA 616 в главном офисе и LG в Саранском отделении. Районные отделения собственных АТС не имеют. Главный офис и все отделения подключаются к городской телефонной сети.

Существующая локальная вычислительная сеть (ЛВС) является территориально распределенной (рис.1), связывающей главный офис, Саранское отделение и двадцать одно районное отделение.

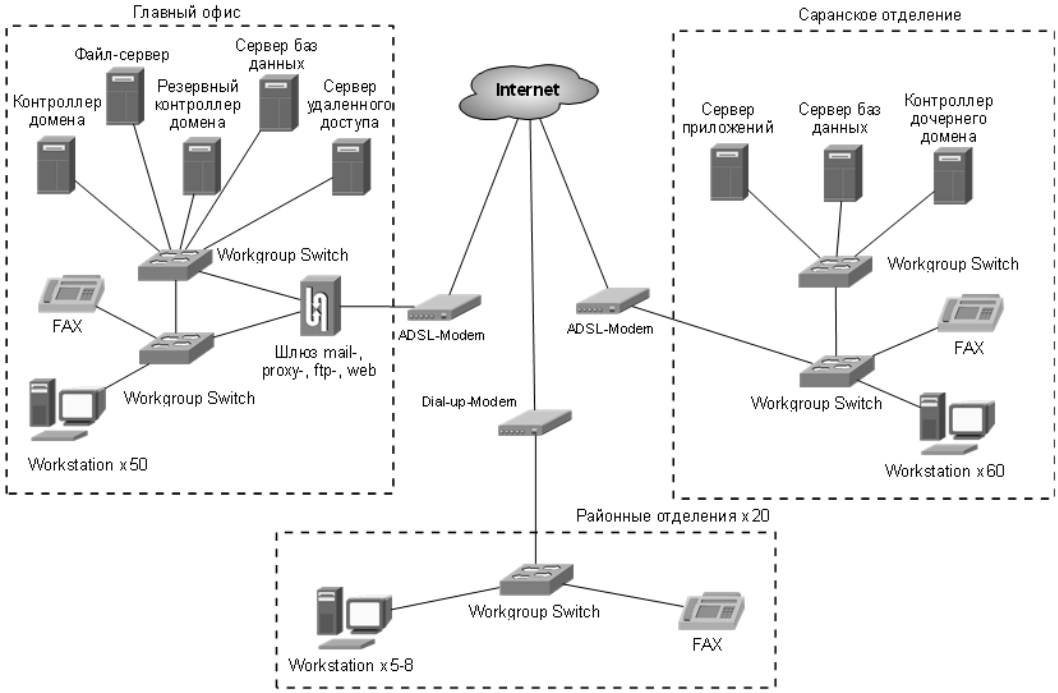


Рис.1 Структура локальной вычислительной сети предприятия

Связь осуществляется посредством общедоступных сетей (ТфОП и Интернет). Главный офис и Саранское отделение подключаются к сети по технологии ADSL, подключение районных отделений организуется по технологии Dial-up. Защищенный доступ к корпоративной сети осуществляется по средствам виртуальной частной сети (VPN) поверх договорного Интернет-соединения предоставляемого местным провайдером ОАО «Волгателеком». Управляющие серверы и серверы приложений располагаются в главном офисе и частично дублируются в Саранском филиале.

ЛВС предприятия построена на базе оборудования фирмы TrendNet: TEG-S240TX, TEG-2248WS (в главном офисе и Саранском отделении), TrendNet: TE100-S16Eplus, TE100-S8 (в районных отделениях). За маршрутизацию трафика в главном офисе отвечает маршрутизатор (шлюз), реализованный на базе сервера под управлением операционной системы Linux Debian со службами IP-Tables и Squid.

Анализ существующей сети позволил сделать основные выводы:

1. Способ подключения филиалов не способен поддерживать скорости пересылки трафика, требующиеся для организации IP-телефонии.

2. АТС не способны обеспечить единый план нумерации в пределах сети предприятия, не позволяют получать статистику разговоров абонентов, а также не поддерживают многостороннюю конференцию (25 сторон), функции голосовой почты и другие функции и возможности, требующиеся Заказчику.

3. АТС являются аналоговыми, поэтому для их подключения к проектируемой сети необходимы специальные модули для маршрутизатора (что потребует дополнительной производительности процессора) или же отдельное устройство – голосовой шлюз. Использование согласующего оборудования потребует дополнительных финансовых вложений, а дальнейшее развитие сети все равно потребует замены этого оборудования на более новое и функциональное.

4. Коммутаторы не поддерживают необходимые для функционирования будущей сети технологии: VLAN, QoS, PoE, удаленное управление.

Было принято решение:

1. Заменить устаревшее оборудование и использовать вместо аналоговых телефонов и АТС IP-телефоны, подключенные к портам коммутатора локальной сети, что позволит в дальнейшем использовать возможности оборудования и инфраструктуры в полном объеме.

2. Для поддержки проектируемой сети необходимо увеличение доступных портов, а также расширение функциональности устройств.

3. Для построения сети обязательна поддержка коммутаторами технологии питания по Ethernet (PoE).

4. Учитывая несомненные преимущества иерархической топологии (увеличение масштабируемости, управляемости, производительности, уменьшение стоимости), необходимо перестроить существующую сеть главного офиса в соответствие с иерархической топологией.

Определение скорости пересылки трафика, требующейся для организации IP-телефонии. Проектируемая сеть должна поддерживать как уже существующий, так и дополнительный трафик IP-телефонии, поэтому был проведен анализ существующего трафика, а также телефонных нагрузок. Для анализа телефонных нагрузок использовался метод решения с помощью первой формулы Эрланга, исходные данные – распечатка статистики телефонных звонков АТС главного офиса за последний месяц (на момент проведения анализа – октябрь 2009 года). По результатам анализа статистики телефонных нагрузок за месяц выяснилось, что максимальная нагрузка пришлась на 21 октября 2009 года и составила: (3025 с – исходящая в сети, 12503 с – исходящая во внешнюю сеть, 13562 с –входящая). После этого был определен час наибольшей нагрузки (ЧНН) для исходящих и входящих вызовов. По гистограмме для исходящих и входящих вызовов было определено, что ЧНН для входящей нагрузки приходится на время с 10:00AM до 11:00AM, для исходящей - с 9:00AM до 10:00AM.

Нагрузка в ЧНН рассчитывалась по формуле: $y = (c_i * t_i * n_i) / 3600$, где n_i - число источников нагрузки, c_i - среднее число вызовов, поступающих от одного источника нагрузки в единицу времени, t_i - средняя длительность занятия коммутационной системы при обслуживании одного вызова. В результате расчета оказалось, что интенсивность входящей нагрузки равна 0,9931 Эрл, при этом нагрузка, поступающая из внешней сети, равна 0,1478 Эрл, а от филиалов предприятия – 0,8553 Эрл. Для исходящей нагрузки интенсивность равна 0,7597 Эрл, при этом нагрузка, поступающая во внешнюю сеть, составляет 0,5442 Эрл, а в филиалы предприятия – 0,2128 Эрл.

Расчет емкости пучков от электронных АТС рекомендуется производить [1, 2] по первой формуле Эрланга:

$$P = E_v = \left[y^{\upsilon} / \upsilon! \right] / \sum_{j=0}^{v} y^j / j^j ,$$

где υ - количество соединительных линий или обслуживающих приборов, y – поступающая нагрузка, j – число приборов, P – вероятность потерь вызовов, связанная с блокировкой обслуживающих приборов.

Формула Эрланга табулирована и представлена в табличной форме в виде зависи-

мости трех параметров: числа СЛ, вероятности потерь вызовов и поступающей на пучок линий нагрузки. Зная два из этих параметров, можно найти третий. В нашем случае известны поступающая нагрузка, а вероятность потерь вызовов P = 0,5% (согласно НТП 112-2000 [3]). Число линий, необходимое для обслуживания существующей в сети нагрузки: 8 линий во входящем направлении (3 от ТфОП и 5 от внутренней сети), 7 линий в исходящем направлении (4 к ТфОП и 3 к внутренней сети).

Расчет числа линий для связи филиалов с сетью ТфОП. Проектируемая сеть должна предоставлять доступ к телефонной связи всех сотрудников организации (в среднем по 8 телефонов на отделение), в то время как существующая структура сети предполагает наличие всего одного телефона на каждое районное отделение. По этой причине, для расчета числа СЛ нельзя использовать данные о существующих телефонных нагрузках по отделениям. При отсутствии статистических данных допускается [3] количество линий для малых УАТС определять по формуле: $N_{ТфОП} = 4 + (M - 16)/8$, где M - количество абонентов с правом выхода на ГТС. Следовательно, для подключения отделений к ТфОП необходимо 3 линии. Число линий для соединения с внутренней корпоративной телефонной сетью примем равным числу линий для соединения с ТфОП.

Определение требований к сети. Теоретическую пропускную способность сети IP-телефонии можно рассчитать по следующей формуле: $C = c*n$, где c – пропускная способность отдельной линии, n – число линий. Между отделениями рекомендуется использовать экономичный кодек G.729, который занимает полосу всего 8 Кб/с.

Проведен расчет необходимой пропускной способности сети IP-телефонии с учетом того, что проектируемая сеть должна единовременно поддерживать телеконференцию на 25 сторон. Для главного офиса и отделений суммарная пропускная способность составила 264 Кб/с (32 Кб/с в исходящем направлении и 232 Кб/с – во входящем). Рассчитанные значения характеризуют пропускную способность, необходимую для поддержки телефонии. Для оценки полной пропускной способности к этому значению необходимо прибавить [4] значение трафика передачи данных. С учетом этих положений следует, что проектируемая сеть должна поддерживать передачу трафика не меньше 6 Мб/с в обе стороны.

Проектирование топологии сети и решений. Для корректной работы проектируемой сети необходимо, чтобы пограничные маршрутизаторы главного офиса и филиалов поддерживали следующие функции: голосовой шлюз, подключение аналоговых телефонных кабелей (разъем RJ11), подключение к сети Интернет по технологии SHDSL, VPN, брандмауэр, подключение кабелей LAN (Fast Ethernet, разъем RJ45), QoS, NAT. Для реализации сети было выбрано оборудование компании Cisco Systems полностью удовлетворяющее поставленным требованиям. На основании проведенного анализа сформулированы требования к поддерживаемым сетевым оборудованием функциям и стандартам. Для коммутаторов уровня доступа основные требования: поддержка технологии PoE, VLAN и Web-управления.

Для сети главного офиса было выбрано следующее оборудование: маршрутизатор Cisco 3845-CCME/K9 (с дополнительными модулями HWIC-4SHDSL, VIC2-4FXO, VIC2-4FXS), коммутатор Linksys SRW 248G4P, коммутатор Cisco WS-C3560-8PC-S; для сетей районных отделений – маршрутизатор Cisco 2801 (с дополнительными модулями HWIC-2SHDSL, VIC2-4FXO, VIC2-4FXS), коммутатор Linksys SRW 208P; для сети Саранского отделения – маршрутизатор Cisco 2801 (с дополнительными модулями HWIC-2SHDSL, VIC2-4FXO, VIC2-4FXS), коммутатор Linksys SRW 248G4P.

Для установки на рабочих местах были выбраны телефоны фирмы Linksys SPA 922, поддерживающие технологию PoE и оснащенные встроенным двухпортовым коммутатором, который необходим для подключения компьютера и экономии портов коммутатора доступа.

Структурная схема спроектированной корпоративной ЛВС с поддержкой технологии IP-телефонии изображена на рис.2.

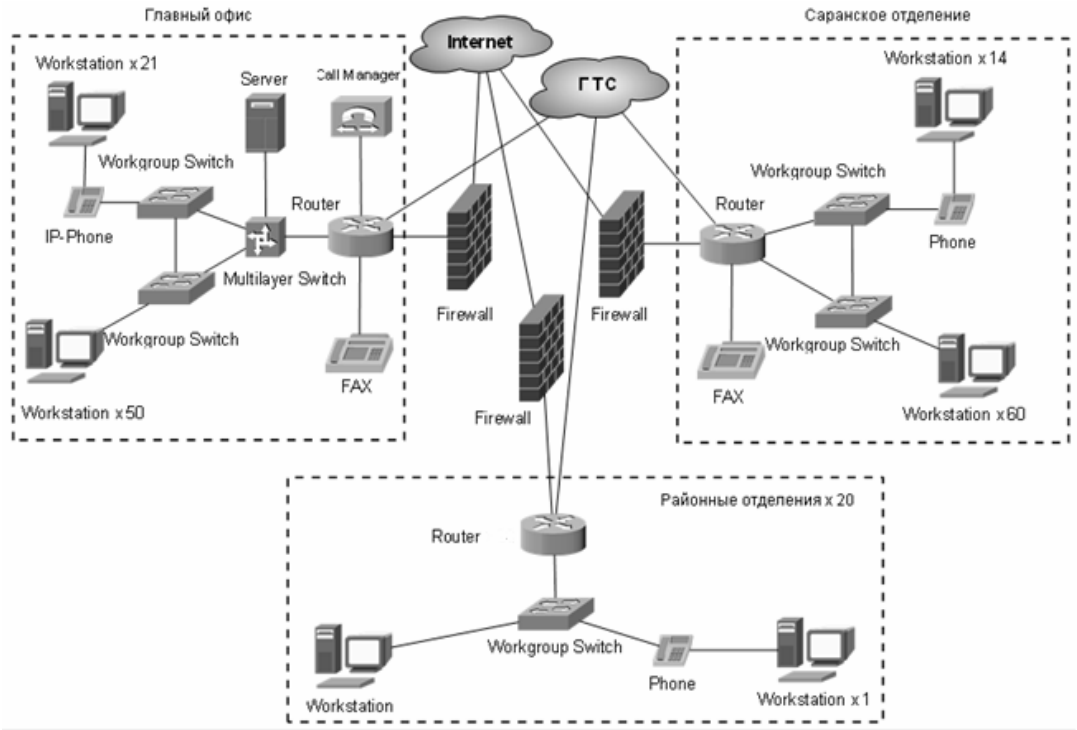


Рис.2 – Схема спроектированной сети

Выводы:

1. Определена топология существующей сети (основные единицы сетевого оборудования и связи между ними, схема ip-адресации, существующие VLAN, методы доступа и протоколы).
2. Проведена ревизия существующего оборудования для оценки возможности использования в новой инфраструктуре максимального количества имеющегося оборудования.
3. Проведен анализ входящего и исходящего сетевого трафика.
4. Основное достоинство реализованной VoIP сети в корпоративном секторе – возможность использования одной кабельной инфраструктуры для функционирования как локальной сети передачи данных компании, так и телефонной сети.
5. Модернизации локальной сети предприятия позволила повысить ее безопасность и управляемость, а также сократить затраты на услуги связи, связанные с ведением международных и междугородних телефонных переговоров.
6. Применение корпоративной IP-телефонии для объединения офисов позволит использовать единый план нумерации и централизованное подключение к телефонному оператору связи.
7. В модернизированной сети возможно шифрование трафика, свойственное передаче данных через Интернет.

Список литературы

1. Корнышев Ю. Н., Фань Г. Л. Теория распределения информации: - М.: Радио и связь, 1985. – 184 с.
2. Лившиц Б. С., Пшеничников А. П., Харкевич А. Д. Теория телетрафика. Учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Связь, 1979. 224 с.
3. Нормы технологического проектирования. Городские и сельские телефонные сети. НТП 112-2000. Издание официальное.
4. Олифер Н.А., Олифер В.Г. Средства анализа и оптимизации локальных сетей. - http://www.citforum.ru/nets/optimize/index.shtml

ПОВЫШЕНИЕ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ В БЕСПРОВОДНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ СВЯЗИ СТАНДАРТА IEEE 802.11

А. П. Жук, А. С. Иванов

Как известно [3], беспроводные компьютерные сети (БКС) стандартов IEEE 802.11, осуществляют передачу данных по радиоканалу в полосе частот очень сильно подверженной воздействию электромагнитных помех.

Для повышения помехоустойчивости в стандартах IEEE 802.11 используется помехоустойчивое кодирование на основе ортогональных функций Уолша. Свойство ортогональности позволяет предотвратить влияние на сигнал узкополосных и широкополосных помех, а так же позволяет бороться с межсимвольной и межканальной интерференцией.

Однако ортогональные функции Уолша имеют плохие автокорреляционные свойства, а также большое смещение амплитудно-частотных спектров (АЧС) что снижает помехоустойчивость данных систем.

Поэтому существует задача поиска ансамблей дискретных ортогональных сигналов (АДОС), с минимальными боковыми выбросами автокорреляционных функций (АКФ), и имеющих минимальное смещение частотных спектров, при этом скорость получения АДОС не должна быть ниже скорости алгоритмов используемых на сегодняшний день в БКС связи.

Целью статьи является повышение помехоустойчивости БКС связи стандарта IEEE 802.11, за счёт использования в них в качестве сигналов-переносчиков АДОС с улучшенными автокорреляционными и спектральными свойствами.

Вариантом решения данной задачи является использование методики получения АДОС, описываемых собственными векторами диагональных симметрических матриц вида [1]:

$$A=\begin{bmatrix} 0 & a_{12} & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ a_{21} & 0 & a_{23} & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & a_{32} & 0 & a_{34} & 0 & \dots & 0 & 0 \\ . & . & . & . & . & \dots & . & . \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & a_{n-1,N} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & a_{n,N-1} & 0 \end{bmatrix} \qquad (1)$$

Известно, что при бесконечно большом наборе коэффициентов диагональных симметрических матриц $\{N\}$, существует бесконечно большое число ортогональных базисов $\{M\}$. На общем минимальном отрезке Δt каждый сигнал моделируются точкой арифметического N - мерного пространства R^N, которое рассматривается как частный случай линейного пространства матриц, а ансамбль сигналов однозначно определяется матрицей порядка $n \times N$:

$$\left|x_{ik}\right| = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1N} \\ x_{12} & x_{22} & \dots & x_{2N} \\ . & . & . & . \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nN} \end{bmatrix}, \qquad (2)$$

где $x_{ik} = x_i(t); i = 1,2,3,\dots,n,$ при $t \in [(k-1)\cdot \Delta t; k \cdot \Delta t]$.

Матрица, определяемая согласно (2), является моделью ансамбля дискретных ортогональных сигналов. Для каждой симметрической матрицы пространства матрицы существует, по крайней мере, один действительный или комплексный собственный вектор, координаты которого находятся решением характеристического уравнения n - й степени, корни которого называются собственными значениями матрицы A.

На основании полученной структуры ансамбля рассчитываются заданные характеристики:

1. Количество блоков в синтезированном ансамбле $У_1$.
2. Минимальное значение частотного спектра $У_2$.
3. Значения расчетов боковых пиков автокорреляционной функции (АКФ) и выбросов АЧС спектра АДОС $У_3$ и $У_4$.

Результаты расчёта характеристик $у_1$, $у_2$, $у_3$, $у_4$ известных, и синтезированного по предложенной методике АДОС представлены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1 - Результаты расчета характеристик y_1 и y_2

Номер	**Ансамбль сигналов**	**$?_o$**	**$?_{max}$**	**$?_{min}$**	**δ-%**	**Δ W**
1	Стиффлера	16,5	20	10	21,8 %	0,2
2	Уолша	16,5	31	1	9,3%	1,21
3	Рида- Мюллера	16,5	31	1	18,7 %	1,21
4	Велти	16,5	16	13	50%	0,2
5	Хаара	16,5	5	1	15,6 %	0,35
6	Кронекеровские преобразования	16,5	25	9	25%	0,25
7	Синтезируемый	16,5	16	14	84,3 %	**0,07**

Таблица 2 – Результаты расчета характеристики y_3

Частотный спектр, корреляция	**Ансамбль Стиффлера**	**Ансамбль Уолша**	**Ансамбль Рида-Мюллера**	**Ансамбль Велти**	**Ансамбль Кронекер преобразов**	**Смещение частотного спектра**
Max БК	0,3835	0,97669	0,97659	0,38362	0,7564	0,3290
Min БК	0,0311	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Δ БК	0,2524	0,97659	0,97649	0,38352	0,7563	0,3289

Таблица 3 - Результаты расчета характеристики y_4

Системы исследуемых сигналов	**Уолша**	**Рида-Мюллера**	**Стиффл-ера**	**Велти**	**Кронекер. преобразов**	**Синтезируемый**	**Хаара**
Показатель различимости АКФ	0,03	0,03	0,717	0,717	0,244	0,843	0,046

Анализ полученных результатов из таблиц показывает, что АДОС полученный по предложенной методике:

1. является наилучшим по оптимальному числу блоков равному 84,3%, при этом выигрыш по сравнению с функциями Велти составляет Δ? = 34,3 %;
2. обеспечивает минимальное смещение спектров равное 0,07, выигрыш по сравнению с ансамблями Велти и Стифлера составляет Δ=0,13;
3. имеет минимальный выброс АЧС равный 0,329;
4. по показателю различимости АКФ составляет 0,843 что является наибольшим среди известных ансамблей сигналов.

Из вышесказанного видно, что полученный АДОС превосходит по своим характеристикам известные системы ортогональных сигналов и соответствует заданным требованиям.

Таки образом использование предложенной методики получения АДОС с улучшенными автокорреляционными и спектральными свойствами в БКС стандарта IEEE

802.11, позволяет повысить помехоустойчивость данных систем.

Список литературы

1. Попенко В.С. Векторный синтез ансамблей ортогональных сигналов – Ставрополь: МО, РФ, ч.II, 1993.
2. Жук А.П., Трошков М.А. Синтез ансамблей дискретных ортогональных фазоманипулированных сигналов по заданным требованиям. Электромагнитная совместимость и имитационное моделирование инфокоммуникационных систем. Сборник научных трудов Поволжской государственной академии телекоммуникаций и информатики. -М.: Радио и связь, 2002.
3. Педжман Р., Джонатан Л. Основы построения беспроводных локальных сетей стандарта 802.11. Пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 304 с.
4. Варакин Л.Е. Теория систем сигналов. – М.: Советское радио, 1978. – 303 с.

БЕСПРОВОДНЫЕ СИСТЕМЫ СВЯЗИ Е-ДИАПАЗОНА

А.А. Манин А.Б. Мамилов

Несмотря на то, что миллиметровый диапазон уже давно привлекает внимание разработчиков аппаратуры связи, его практическое использование до последнего времени ограничивалось частотами не более 40 ГГц. 30 лет назад Международный союз по телекоммуникациям (International Telecommunication Union – ITU) на международной конференции WRC-79 принял решение об использовании частотных полос 71–76 и 81–86 ГГц для оказания услуг фиксированной связи. Однако интерес к их коммерческому использованию появился только в конце 1990-х годов, после того как Федеральная комиссия по связи США (FCC) опубликовала доклад с подробным описанием возможностей систем, работающих на таких частотах. Выделенные частотные полосы хорошо подходят, в частности, для систем, которые должны функционировать при любой погоде, а также для систем прямой связи на небольших расстояниях. Сейчас сводные полосы частот 71–76 и 81–86 ГГц, известные как частоты Е-диапазона, разрешены для систем прямой связи со сверхбольшой пропускной способностью.

Практическому освоению Е-диапазона в системах беспроводной связи поспособствовали следующие обстоятельства: появление коммерческих электронных компонентов миллиметрового диапазона с приемлемыми параметрами и стоимостью; частотная перегрузка наиболее активно используемого СВЧ-диапазона (6–38 ГГц) и необходимость поиска альтернативных частотных диапазонов; разработка нового поколения мультимедийных систем связи со сверхвысокими скоростями передачи информации. После принятия в 2005 году Федеральной комиссией по связи США ряда регламентирующих документов и введения облегченной схемы лицензирования появились первые радиосистемы Е-диапазона. Европейские регулирующие организации беспроводной связи быстро последовали за США, и в 2005 году Европейская конференция администраций почт и телекоммуникаций (CEPT) приняла план освоения частотных диапазонов, аналогичный американскому. В 2006 году Европейский институт стандартизации в области телекоммуникаций (ETSI) опубликовал технические правила, касающиеся аппаратуры, работающей на частотах 71–76 и 81–86 ГГц. Эти правила соответствовали требованиям ЕС и разрешали коммерческое использование в Европе беспроводной аппаратуры Е-диапазона. Сейчас многие страны осваивают Е-диапазон с целью создания беспроводных систем связи типа "точка-точка", работающих в коротковолновой части миллиметрового диапазона.

Е-диапазон состоит из двух частотных полос 71–76 и 81–86 ГГц,что и представлено на рисунке 1. Такое распределение частот

имеет свои достоинства. Во-первых, суммарный спектр, равный 10 ГГц, значительно больше любого другого спектра частот, используемого сейчас для связи. Он в 50 раз больше спектра всех видов сотовой связи, принятого в США, и значительно превышает все связные СВЧ-диапазоны. Такой большой охват частот способен обеспечить работу целого поколения новых систем беспроводной связи. Во-вторых, распределение частот Е-диапазона, включающее два канала по 5 ГГц, дальше не дробится, как в случае более низкочастотных СВЧ-диапазонов. К примеру, в США Федеральная комиссия по связи делит каждый частотный диапазон с общей несущей на отдельные каналы с полосой не более 50 МГц. Такая ширина канала, в конечном счете, ограничивает объем данных, которые он способен пропустить. Е-диапазон достаточен для передачи данных с высокой скоростью (1 Гбит/с) с применением простейших схем модуляции,
например двоичной фазовой манипуляции (BPSK). При более сложных схемах модуляции скорость передачи в полнодуплексном режиме может достигать 10 Гбит/с. Поскольку, в отличие от передачи данных по узкому каналу, необходимость сжатия данных отсутствует, вся архитектура системы может быть относительно простой. Она может быть построена с использованием модемов с модуляцией низкого порядка, нелинейных усилителей мощности, приемников с прямым преобразованием и многих других несложных компонентов. Это позволяет снизить стоимость системы, не ухудшая ее надежность и параметры.

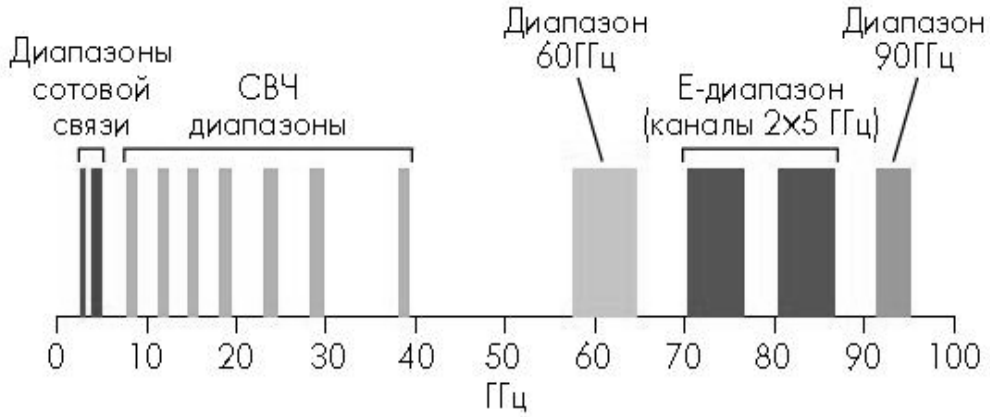


Рис. 1 Основные частотные диапазоны беспроводной связи (США)

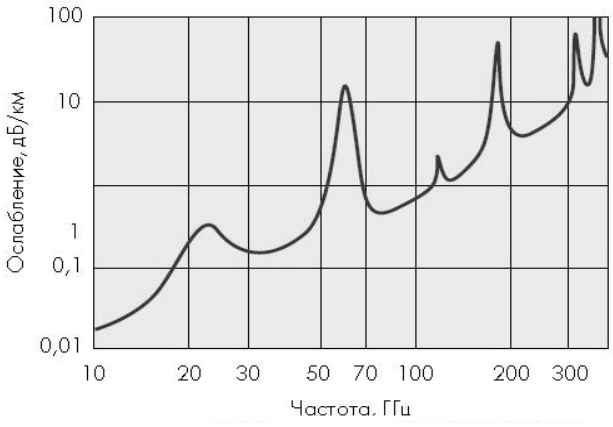


Рис. 2 Характеристики поглощения радиоволн в атмосфере (на уровне моря)

Характеристики поглощения радиоволн в атмосфере в зависимости от частотного диапазона хорошо известны, они показаны на рисунке 2. В СВЧ-диапазонах до 38 ГГц атмосферное затухание не превышает 0,3 дБ/км. За некоторым подъемом в районе 23 ГГц следует сильное затухание на 60 ГГц, обусловленное поглощением радиоволн парами воды и молекулами кислорода. На частоте 60 ГГц ослабление достигает 15 дБ/км, что существенно ограничивает дальность передачи радиоволн. На частотах выше 100 ГГц начинают сказываться другие эффекты молекулярного поглощения, ограничивающие эффективность распространения сигналов. Относительно "чистое" окно лежит в спектре частот 70–100 ГГц. Здесь атмосферное затухание составляет ~0,5 дБ/км, что близко к значениям затухания в традиционных СВЧ-диапазонах. В результате для беспроводных систем появляется возможность передачи сигналов на расстояния до нескольких километров.

Влияние дождя. На частотах, превышающих 10 ГГц, дождь ограничивает дальность передачи, рисунок 3. В случае сильного дождя (интенсивность 25 мм/ч) затухание сигнала в Е-диапазоне достигает 10 дБ/км. Международным союзом по телекоммуникациям ITU на основании многолетних наблюдений составлены карты однотипных зон выпадения осадков в различных районах мира. Эти карты помогают проектировщикам при установке систем связи в различных регионах мира учитывать интенсивность и годовую норму осадков в них.

На рисунке 4 представлена такая карта, охватывающая территорию Европы, Среднего Востока и Африки.

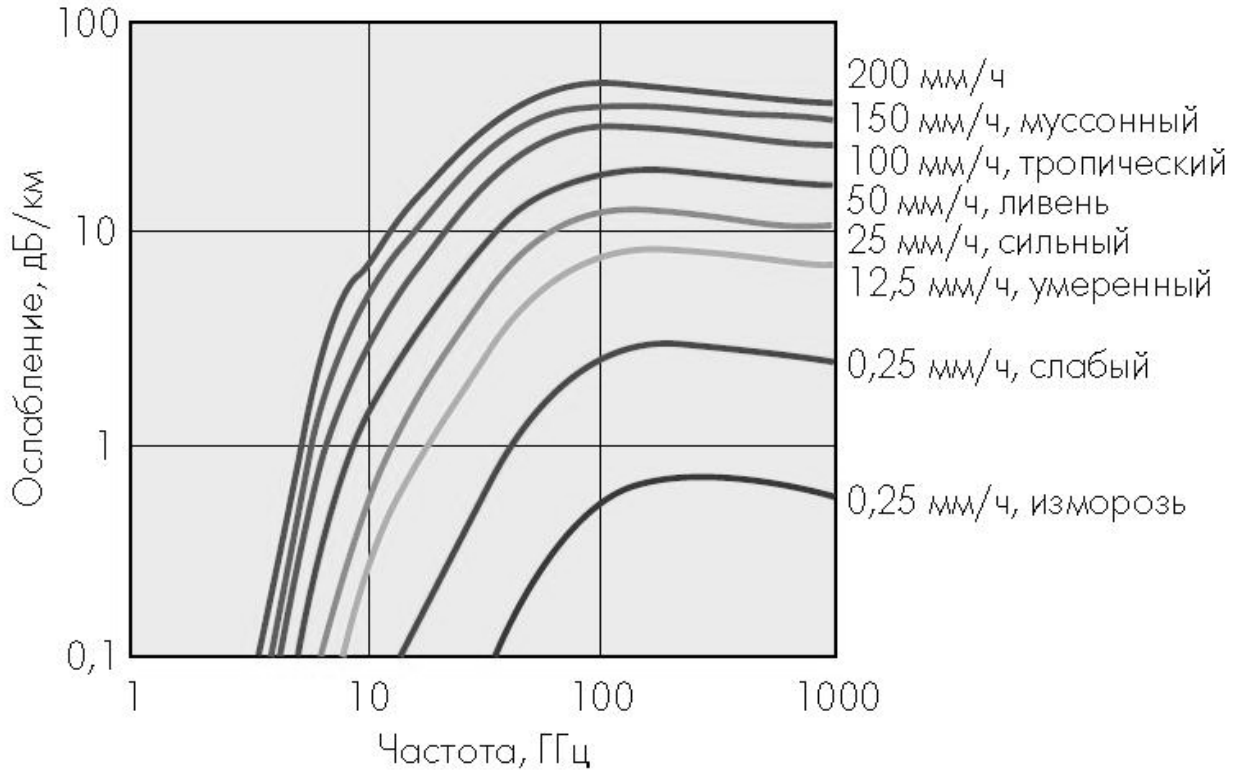


Рис. 3 Затухание радиоволн, вызываемое дождем различной интенсивности

Одно из достоинств беспроводной связи на частотах Е-диапазона – слабая зависимость от тумана и облачности. При плотности густого тумана около 0,1 г/м3 с видимостью 50 м ослабление сигнала составляет всего лишь 0,4 дБ/км. Такое малое затухание объясняется тем, что размеры частиц тумана значительно меньше длины волны распространяемого сигнала, равной ~4 мм, и в результате они не вызывают сильного рассеяния радиоволн. Противоположная ситуация возникает при высокоскоростной оптической передаче информации в свободном пространстве, которая может рассматриваться как альтернатива беспроводной связи в Е-диапазоне. Затухание сигнала при оптической передаче в условиях сильного тумана может достигать 200 дБ/км.

Существуют и другие достоинства работы в Е-диапазоне, привлекательные с точки зрения использования этого участка спектра для беспроводной связи. Поскольку усиление антенны растет с увеличением частоты, появляется возможность реализовать антенну относительно небольших размеров (30 см) с высоким усилением, рисунок 5. В распространенном диапазоне частот 18 ГГц усиление антенны такого размера составляет 32,5 дБ. Для получения в диапазоне 18 ГГц аналогичного усиления антенны, как и в Е-диапазоне (44–45 дБ), придется увеличить ее диаметр до 120 см.

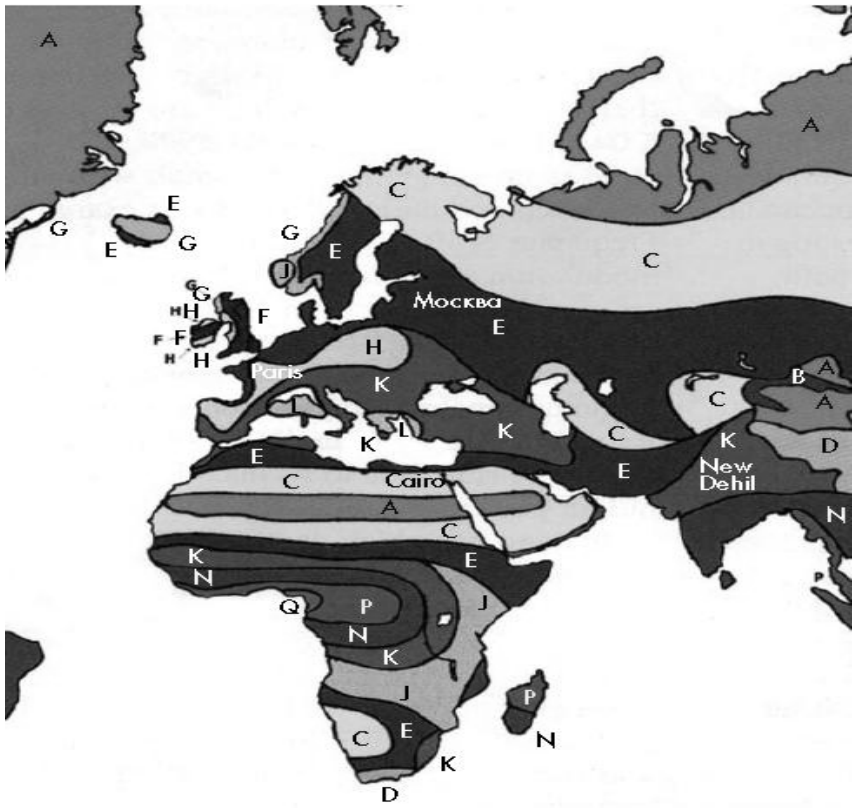


Рис. 4 Климатические зоны различных регионов Европы, среднего Востока и Африки

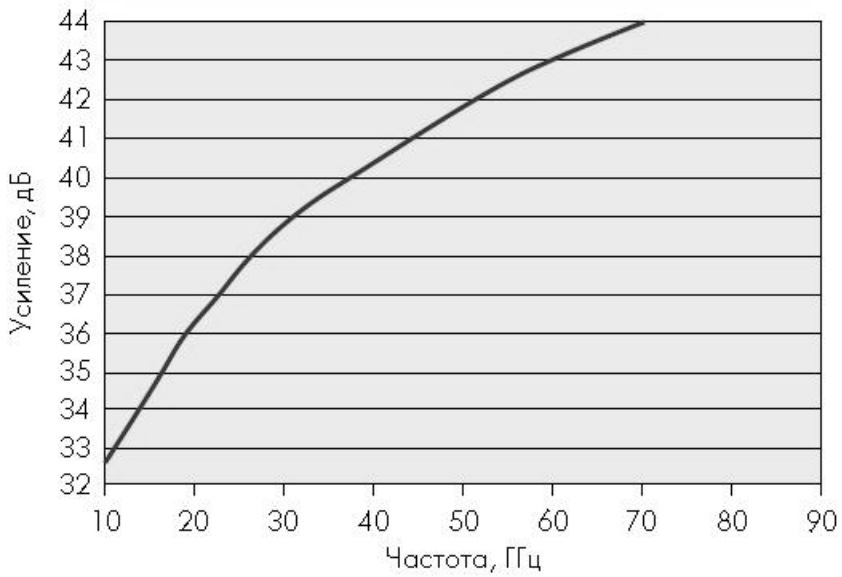


Рис. 5 Коэффициент усиления параболической антенны диаметром 30 см

В системах E-диапазона комиссия FCC США установила разрешенный уровень выходной мощности до 3 Вт. Это значительно больше, чем для других диапазонов миллиметровых волн. К примеру, в диапазоне 60 ГГц разрешенный уровень мощности равен 10 мВт. Каналы E-диапазона с полосой 5 ГГц допускают высокоскоростную передачу данных с использованием схем модуляции низкого уровня. Так, схемы с частотной манипуляцией (FSK) или двоичной фазовой манипуляцией легко обеспечивают передачу данных со скоростью до 2 Гбит/с. Поскольку простые схемы модуляции не накладывают дополнительных требований на линейность, то усилители мощности передатчика

могут работать в режиме максимальной выходной мощности. А большая выходная мощность наряду с высоким коэффициентом усиления антенны обеспечивает высокую излучаемую мощность, что позволяет компенсировать возможные потери передачи и делает системы Е-диапазона сравнимыми по характеристикам с СВЧ-системами связи "точка-точка".

Коммерческая система беспроводной связи Е-диапазона уже создана компанией ADC Telecommunications (США) (рисунок 6). Работоспособность систем была исследована в регионах с различными климатическими условиями. В городах с умеренно влажным климатом (зона К, см. рисунок 4) дальность действия линии связи достигала 3 км, а в городах с сухим климатом (зона С) – до 16 км. Беспроводная аппаратура Е-диапазона позволяет поддерживать высокоскоростную связь в стандарте Ethernet между удаленными локальными сетями, связь базовых станций мобильных систем связи стандартов GSM и Wi-Fi, обеспечивать перенос данных Интернета из центральной линии в новую точку доступа.

Рис. 6 - Радиосистема MMW 125 Е-диапазона компании ADC Telecommunication

Россия также включилась в освоение Е-диапазона. Недавно компания ELVA-1 Millimeter Wave Division получила от Министерства связи и массовых коммуникаций РФ сертификат соответствия, позволяющий ей продавать через свое представительство в Санкт-Петербурге системы беспроводной цифровой связи РРС-80/70 и РРС-95/92, действующие в диапазонах 71–76 ГГц, 81–86 ГГц и 92–95 ГГц. ELVA-1 была основана в 1993 году со штаб-квартирой в Риге (Латвия). В продаваемую компанией продукцию входят такие СВЧ-приборы, как лампы обратной волны миллиметрового диапазона, генераторы на ЛПД и диодах Ганна, ферритовые и волноводные элементы и др. Полученный компанией сертификат соответствия, подтвержденный правительственными организациями США (FCC), Европы (ECC) и России (МСМК) укрепляет ее позиции на рынке беспроводных радиосистем связи сверхвысокой пропускной способности, работающих в коротковолновых участках спектра миллиметрового диапазона.

Таким образом, можно сделать вывод, что внедрение Е-диапазона в настоящее время является актуальной задачей. С использованием данного диапазона могут быть построены беспроводные сети доступа и/или транспортные сети.

Список литературы

1. Научный журнал «Электроника НТБ».

АЛГОРИТМ СТАХОСТИЧЕСКОГО ФОРМИРОВАНИЯ АНСАМБЛЕЙ ДИСКРЕТНЫХ ОРТОГОНАЛЬНЫХ В УСИЛЕННОМ СМЫСЛЕ СИГНАЛОВ ДЛЯ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ С ТРЕБУЕМЫМИ ПАРАМЕТРАМИ СКРЫТНОСТИ

А.П. Жук, В.В. Сазонов, А.С. Иванов, М.С. Бодякин

Одним из основных показателей системы передачи информации (СПИ) является помехоустойчивость, характеризующая её способность противостоять влиянию помех. В работе [1] доказано, что использование ансамблей дискретных ортогональных в усиленном смысле сигналов (АДОУСС) позволяет создать, оптимальные СПИ. Следовательно, при решении задачи обеспечения требуемой помехоустойчивости СПИ, одним из рациональных способов является использование в ней АДОУСС.

В настоящее время в СПИ, кроме решения задачи обеспечения высокой помехоустойчивости, необходимо решать задачу обеспечения скрытности сигналов, включающую в себя поэтапно энергетическую, структурную и информационную составляющие.

Вариантом совместного решения этих задач является использование принципа случайности кодовых последовательностей, который был предложен К. Шенноном в его основополагающей работе [2], позволяющий одновременно решать две задачи: 1) осуществлять помехоустойчивое кодирование для обеспечения заданной помехоустойчивости системы связи; 2) преобразовывать передаваемую информацию в квазислучайную последовательность, передаваемую в канал связи, для обеспечения конфиденциальности информации.

Однако количество известных в настоящее время АДОУСС не позволяет использовать случайный выбор последовательностей с целью одновременного решения задач по обеспечению заданной помехоустойчивости и скрытности ведомственной СПИ.

Целью статьи является разработка алгоритма стохастического формирования АДОУСС, обладающего требуемой скрытностью.

Рассмотрим первую составляющую скрытности – энергетическую скрытность. Известно [3, 4], что энергетическая скрытность сложных сигналов (база сигнала $B >> 1$) больше, чем скрытность простых сигналов ($B \cong 1$). При этом для многочастотных и фазоманипулированных сигналов [5] базу сигнала (B) можно считать равной числу импульсов в сигнале (N). Вследствие этого, чем больше число импульсов (N) тем больше энергетическая скрытность.

Рассмотрим вторую составляющую скрытности – структурную скрытность. Известно [3], что распознавание формы (структуры) сигнала, осуществляется отождествлением обнаруженного сигнала с одним из множества априорно известных сигналов. Следовательно, для увеличения структурной скрытности необходимо иметь больший ансамбль сигналов (с большим числом импульсов (N)) и достаточно часто изменять форму (структуру) сигналов.

Рассмотрим третью составляющую скрытности – информационную скрытность. Известно [3], что информационная скрытность определяет способность противостоять мерам, направленным на раскрытие смысла передаваемой информации. Раскрытие смысла передаваемой информации означает отождествление каждого принятого сигнала или их совокупности с тем сообщением, которое передавалось.

Как следствие этого, для достижения поставленной цели необходимо предложить вариант формирования АДОУСС с изменяющимся числом импульсов, достаточно часто изменяющейся структурой (формой) импульсов и их соответствия сообщениям которые передавались.

Рассмотрим дискретный сигнал $\dot{x}_1(t)$, однозначно определяемый вектором в N-мерном пространстве:

$$\dot{x}_1(t) = \left\{ a_{1,1} e^{j\psi_{1,1}},\ a_{1,2} e^{j\psi_{1,2}},\ a_{1,3} e^{j\psi_{1,3}},\ \ldots a_{1,\mathrm{N}} e^{j\psi_{1,N}} \right\} \qquad (1)$$

где $a_{1,N}$ - амплитуда единичного элемента первого сигнала, $\psi_{1,N}$ - фаза единичного элемента первого сигнала.

В этом пространстве имеется N - мерный ортогональный базис, и каждой оси базиса соответствует определенный элемент дискретного сигнала, амплитуда и фаза которого определяет координату сигнального вектора, поэтому АДОУСС задает система функций

$\{\dot{x}_1(t); \dot{x}_2(t); \ldots; \dot{x}_M(t)\}$.

На общем минимальном отрезке Δt каждый сигнал моделируется точкой арифметического N - мерного пространства R^N, которое рассматривается как частный случай линейного пространства матриц, а АДОУСС однозначно определяется квадратичной матрицей порядка $N \times M$:

$$X = \begin{vmatrix} a_{11} e^{j\psi_{1,1}} & a_{12} e^{j\psi_{1,2}} & \ldots & a_{1N} e^{j\psi_{1,N}} \\ a_{21} e^{j\psi_{2,1}} & a_{22} e^{j\psi_{2,2}} & \ldots & a_{2N} e^{j\psi_{2,N}} \\ . & . & . & . \\ a_{M1} e^{j\psi_{M,1}} & a_{M2} e^{j\psi_{M,2}} & \ldots & a_{MN} e^{j\psi_{M,N}} \end{vmatrix} \qquad 2)$$

Для целенаправленного изменения векторной формы представленного сигнала (1) и матричной формы АДОУСС (2), необходимо воспользоваться подходом [7] заключавшемся в том, что посредством целенаправленного изменения пространства управления возможно получать требуемые структуры сигналов.

В рассматриваемом случае в пространстве управления используется бидиагональная эрмитовая матрица (ЭМ) вида:

$$Q = \begin{vmatrix} 0 & q_{1,2} e^{j\varphi_{1,2}} & 0 & . & 0 & 0 \\ q_{2,1} e^{j\varphi^*_{2,1}} & 0 & q_{2,3} e^{j\varphi_{2,3}} & . & 0 & 0 \\ . & . & . & . & . & . \\ 0 & 0 & 0 & . & 0 & q_{M-1,N} e^{j\varphi_{M-1,N}} \\ 0 & 0 & 0 & . & q_{M,N-1} e^{j\varphi^*_{M,N-1}} & 0 \end{vmatrix}, \qquad (3)$$

Где $q_{M-1,N} = q_{M,N-1}$ - модули,

а $\varphi_{M-1,N} = \varphi^*_{M,N-1}$ - комплексно сопряжённые аргументы коэффициентов.

Поскольку известно [6], что координаты собственных векторов ЭМ в общем случае являются комплексными числами, а условие ортогональности в комплексном пространстве совпадает с условием ортогональности в усиленном смысле, представленным для дискретных аналитических комплексно-сопряжённых сигналов $\dot{x}_1(t)$ и $\dot{x}^*_2(t)$:

$$\int_0^T \dot{x}_1(t) \cdot \dot{x}^*_2(t) dt = 0,$$

где $\dot{x}_1(t) = a_1(t) \cdot e^{j\psi_1(t)}$, $\dot{x}^*_2 = a_2(t) \cdot e^{j\psi^*_2(t)}$, $a_1(t)$ и $a_2(t)$ - амплитуды первого и второго сигналов, $\psi_1(t)$ и $\psi^*_2(t)$ - фазы соответствующих сигналов.

Целенаправленно изменяя размерность (N) ЭМ в пространства управления можно получить требуемую базу сигнала, меняя в нем значения модулей и аргументов получить большое количество структур АДОУСС, что позволит управлять энергетической и структурной скрытностью. Для управления информационной скрытностью необходимо воспользоваться стохастическим «перемешиванием» сигналов (1) в АДОУСС (2).

С учётом вышеизложенных особенностей, разработан алгоритм стохастического формирования АДОУСС для СПИ с требуемыми параметрами скрытности, представленный на рисунке 1. Разработанный алгоритм разбит на три этапа: первый этап решает задачу по требуемому значению энергетической скрытности; второй этап решает задачу по требуемому значению структурной скрытности; третий этап решает задачу по требуемому значению информационной скрытности, при этом в качестве сигналов переносчиков используются АДОУСС.

Однако отметим, что для реализации разработанного алгоритма стохастического формирования АДОУСС для СПИ с требуемыми параметрами скрытности необходимо

учитывать, что в начале осуществляется обнаружение сигнала, потом определение структуры обнаруженного сигнала и в конце раскрытие содержащейся в сигнале информации. Исходя из этого, управление составляющими скрытности должно осуществляться с учётом следующих правил:

1. Частота смены значений базы АДОУСС должна быть самой низкой, поскольку энергетическая скрытность непосредственно влияет на оставшиеся две составляющие скрытности;

2. Частота изменения структуры АДОУСС может иметь больше, чем в первом случае значения, при этом необходимо учитывать её связь с энергетической скрытностью;

3. Частота стохастического «перемешивания» сигналов в АДОУСС может быть предельно высокой, поскольку незначительно влияет на структурную и энергетическую скрытность.

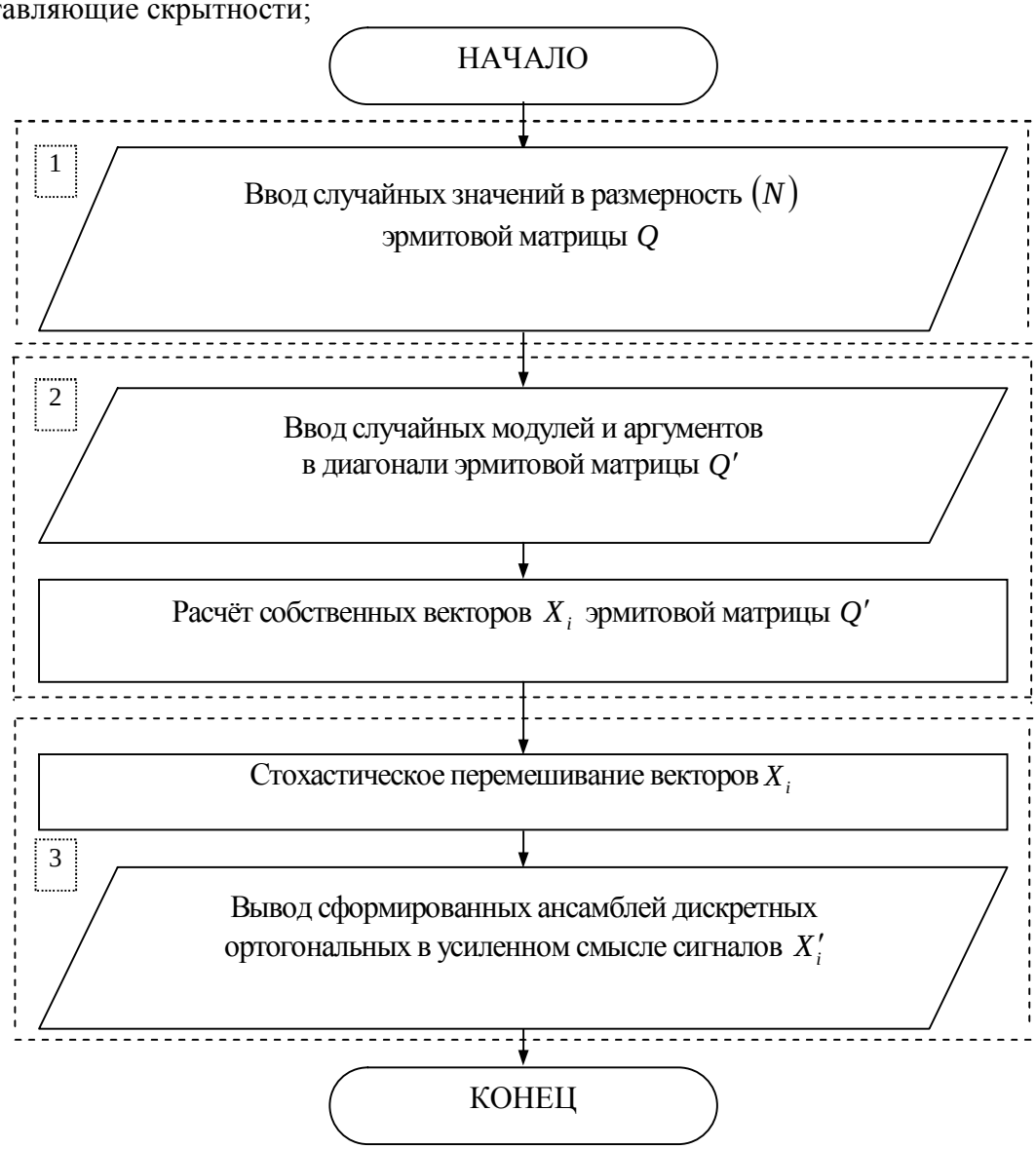


Рис. 1 Алгоритм стохастического формирования ансамблей дискретных ортогональных в усиленном смысле сигналов для систем передачи информации с требуемыми параметрами скрытности.

Следует также отметить, что на передающей и на приемной стороне системы передачи информации работающей по разработанному алгоритму, должны функционировать по трём одинаковым правилам и с одного и того же одинакового начального значения.

Таким образом, предложенный алгоритм стохастического формирования АДОУСС, может найти своё применение в СПИ предъ-

являющие повышенные требования к помехоустойчивости и скрытности.

Список литературы

1. Коржик В.И. и др. Расчет помехоустойчивости систем передачи дискретных сообщений / Под ред. Л.М. Финка. – М.: Радио и связь, 1981. – 232 с.
2. Шеннон К. Математическая теория связи // Работы по теории информации и кибернетике. –М.: ИИЛ, 1963.
3. Помехозащищённость радиосистем со сложными сигналами/ Г.И. Тузов, В.А. Сивов, В.И. Прытков и др.; Под ред. Г.И. Тузова. – М.: Радио и связь, 1985. – 264 с., ил.
4. Защита от радиопомех. Под ред. Максимова М.В. М. «Сов. радио», 1976, 496 с.
5. Варакин Л.Е. Системы связи с шумоподобными сигналами. – М.: Радио и связь, 1985. – 384 с., ил.
6. Попенко В.С. Векторный синтез ансамблей ортогональных сигналов МО, РФ, ч.II, 1993- 150 с.
7. Пашинцев В.П., Малофей О.П., Жук А.П. и др. Развитие теории синтеза и методов формирования ансамблей дискретных сигналов для перспективных систем радиосвязи различных диапазонов радиоволн. - М.: Физматлит. - 2010. – 264 с.

УТОЧНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ПСЕВДОДАЛЬНОСТИ В СПУТНИКОВЫХ РАДИОНАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ПРИ ИСКУССТВЕННЫХ ВОЗМУЩЕНИЯХ ИОНОСФЕРЫ

К. А. Катков

Известно [1], что при возникновении искусственных возмущений ионосферы (ИВИ) навигационные радиосигналы (НРС) спутниковых радионавигационных систем (СРНС), проходящие через область повышенной ионизации (ОПИ) будут подвергаться частотно-селективным замираниям (ЧСЗ). При этом, локальный характер ОПИ приведет к тому, что только часть НРС будут проходить через нее. В этом случае возникает неравноточность измерений псевдодальности, приводящая к высокой погрешности местоопределения [2]. При наличии избыточного количества навигационных космических аппаратов (НКА) в зоне видимости потребителя навигационная аппаратура может перейти к альтернативному рабочему созвездию и решить навигационную задачу с требуемой точностью. Если же такой избыточности не наблюдается, что может быть в случае не полного развертывания орбитальной группировки НКА, навигационной аппаратуре придется работать с единственным рабочим созвездием НКА. При этом возникновение ЧСЗ хотя бы в одной радиолинии погрешность местоопределения превышает допустимые значения.

Существующие методы борьбы с ЧСЗ такие, как увеличение отношения сигнал/шум НРС, повышение частоты НРС и изменение ширины спектра НРС, в настоящее время трудно реализуемы. В данной работе предлагается уточнять величину псевдодальности на этапе вторичной обработки радионавигационных параметров, что потребует только модернизации навигационной аппаратуры потребителя (НАП) без изменения остальных сегментов СРНС. Следует заметить, что принятая сейчас одномоментная схема измерений не позволит провести оценку измеренной величины псевдодальности.

Для оценки значения псевдодальности используем метод оптимальной линейной фильтрации (фильтр Калмана) [3]. Данный метод позволяет провести уточнение измеренной с большой погрешностью величины псевдодальности при условии известного значения среднего квадратичного отклонения (СКО) измерений в условиях ЧСЗ радиосигнала ($\sigma_D^{(ч)}$).

Для этого предлагается провести m измерений псевдодальности в условиях действия ИВИ $\hat{D}_1, \hat{D}_2, \ldots \hat{D}_m$ за период времени T с интервалом Δt. Затем, по данным измерений определить оценку $\tilde{D}_m^{утч} = \varphi\left(\hat{D}_k, k = 1...m\right)$ для величины псевдодальности D_k в момент времени t_m, минимизирующую значение критерия качества $\varepsilon_k = \left\| \tilde{D}_k^{утч} \right| - \left| D_k \right\|$. Современная НАП позволяет проводить измерения с шагом $\Delta t = 20 мсек$. То есть, за интервал $T = 1сек$ можно провести 50 измерений псевдодальности до НКА, сигнал которого попадает в ОПИ [4]. Модель измерений имеет вид:

$$\hat{D}_k = D_k + N, \quad (1)$$

где N – шумовая погрешность, обусловленная действием ЧСЗ, распределенная по нормальному закону с математическим ожиданием $M(N) = 0$ и дисперсией равной $\sigma_D^{(ч)2}$. Модель движения системы в случае малоподвижного потребителя за интервал времени $T = 1сек$ определяется выражением:

$$D_{k+1} = D_k + \dot{D}_k \cdot \Delta t, \quad (2)$$

где $\dot{D}_k$ – радиальная скорость НКА, определяемая Доплеровскими измерениями в k-й момент времени, с дисперсией σ_V^2. Следует заметить, что ЧСЗ слабо влияют на измерения $\dot{D}_k$.

Если потребитель обладает слабой динамикой (автомобиль, морское судно) то в течении промежутка времени $T = 1сек$ можно принять фундаментальную матрицу равной Ф=1. При принятой модели измерений матрица измерений H =1.

Начальные условия для фильтра Калмана принимаются следующими:

$$\begin{aligned} D_0^- &= \hat{D}_1; \\ P_0^- &= \sigma_D^{(ч)}. \end{aligned} \quad (3)$$

Выражения, реализующие фильтр Калмана, для уточнения величины псевдодальности имеют следующий вид.

Поправки к измерениям:

$$K_k = \frac{P_k^-}{P_k^- + \sigma_D^{(ч)2}}. \quad (4)$$

Апостериорная оценка псевдодальности:

$$D_k^+ = D_k^- + K_k \cdot (\hat{D}_k - D_k^-). \quad (5)$$

Дисперсия исправленной оценки псевдодальности:

$$P_k^+ = (1 - K_k) \cdot P_k^-. \quad (6)$$

Прогноз начальных условий для нового цикла. Априорная дисперсия оценки псевдодальности для следующего момента времени:

$$P_{k+1}^- = P_k^+ + \sigma_V^2. \quad (7)$$

Априорная оценка дальности для следующего момента времени:

$$D_{k+1}^- = D_k^+ + \dot{D} \cdot \Delta t. \quad (8)$$

Уточненная оценка псевдодальности: $\tilde{D}_m^{утч} = D_m^+$. (9)

Здесь знак «-» означает априорные оценки; знак «+» – апостериорные оценки;

$k = 1...m$ – цикл фильтра (m - количество измерений).

Для успешной реализации фильтра Калмана необходимо знать СКО измерений в условиях ЧСЗ радиосигнала $\sigma_D^{(ч)}$, которое зависит от величины полосы когерентности ΔF_k трансионосферной радиолинии и определяется выражением [1, 2, 4, 5]:

$$\sigma_D = \frac{c}{\sqrt{2\pi} \cdot \Delta F_0 \cdot \bar{E}_r / N_0} \sqrt{\left(1 + \frac{4}{\pi} \frac{\Delta F_0^2}{\Delta F_k^2}\right)^2 + \frac{\bar{E}_r}{N_0}\left(1 + \frac{4}{\pi} \frac{\Delta F_0^2}{\Delta F_k^2}\right)^{3/2}}, \quad (10)$$

где c – скорость распространения радиоволн в вакууме; $\bar{E}_r / N_0$ – отношение средней энергии НРС к спектральной плотности мощности шума;

ΔF_0 – ширина спектра НРС.

Величина ΔF_k определяется выражением:

$$\Delta F_k = \frac{c \cdot f_0^2}{80.8 \cdot \pi \cdot \sigma_{\Delta N} \sqrt{L_0 \cdot h_Э \cdot \cos ec\gamma \cdot \left(1 + \frac{c^2 \cdot \cos ec^2\gamma \cdot \left(h_Э^2 + 3h \cdot \left(h - h_Э\right)\right)}{384 \cdot \pi^2 \cdot f_0^2 \cdot L_0^2 \cdot L_m^2}\right)}}, \quad (11)$$

где f_0 – несущая частота радиосигнала;

$\sigma_{\Delta N}$ – СКО флуктуаций электронной концентрации (ЭК) в неоднородностях ионосферы; h – высота верхней границы ионосферы ($6 \cdot 10^5 м$); L_m, L_0 – минимальный и максимальный размер ионосферных не однородностей соответственно (от 10^0 до 10^4 м);

$h_Э$ – эквивалентная толщина ионосферы ($5 \cdot 10^5 м$).

Таким образом, имея ряд измерений псевдодальностей и известную погрешность измерений, получают оценку для величины псевдодальности в момент времени t_m. На рисунке 1 представлен процесс приближения оценки псевдодальности к истинному значению при m измерениях и величине $\sigma_{\Delta N} = 2 \cdot 10^{13} эл / м^3$.

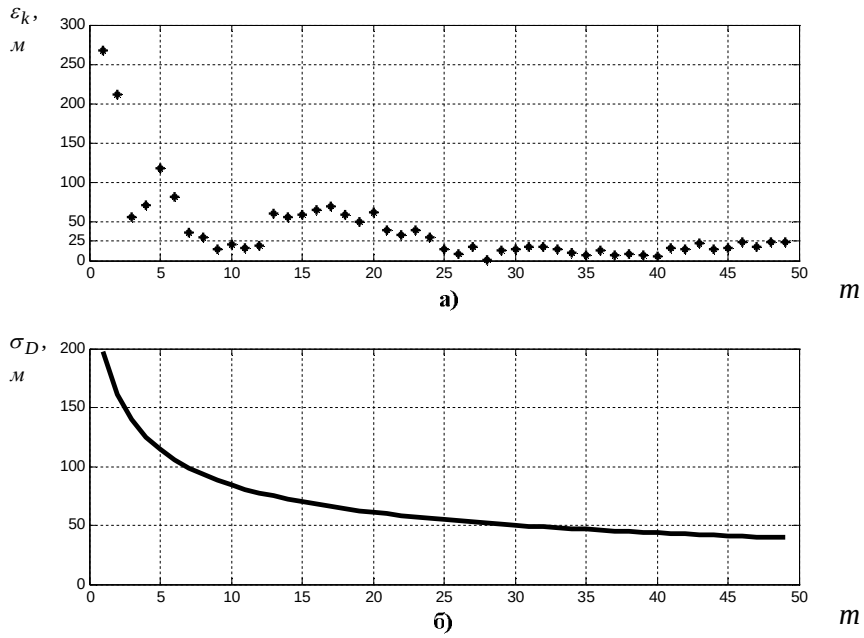


Рисунок 1– Приближение оценки псевдодальности к истинному значению: а) – изменения критерия ε_k; б) – изменение СКО исправленной оценки псевдодальности

Предложенный метод оценки псевдодальности приводит к снижению σ_D, а, следовательно, можно ожидать, что погрешность местоопределеения σ_q также снизится. При этом процесс определения вектора состояния также будет состоять из двух этапов. Теперь на этапе первичной обработки НАП необходимо производить измерения до НКА в течение интервала времени T с дискретностью Δt. Этап вторичной обработки, в свою очередь, разбивается на 3 этапа:

1. Определение СКО измерения псевдодальности до НКА, сигнал которого попадает в ОПИ и подвергается ЧСЗ. В результате реализации этапа получают значение $\sigma_{Di}^{(ч)}$.

2. Оценка значения псевдодальности фильтром Калмана (1) – (9). Результат – уточненная величина псевдодальности $\tilde{D}_m^{утч}$.

3. Решение навигационной задачи с использованием уточненных значений псевдодальности ($\tilde{D}_m^{утч}$).

В результате получают искомый вектор координат потребителя q с погрешностью позиционирования σ_q.

Таким образом, предлагаемый способ уточнения величины псевдодальности фильтром Калмана (1) – (9) требует проведения измерений в течение промежутка времени T=1 *сек*, что позволит принять гипотезу о неподвижности малодинамичного потребителя и накопить не менее 50 измерений с дискретностью 20 *мсек*. Это потребует увеличения производительности навигационного процессора. Кроме этого, для реализации фильтра Калмана необходима информация о величине погрешности определения псевдодальности ($\sigma_D^{(ч)}$) в условиях ЧСЗ, что также потребует ввода в НАП дополнительных функций. В то же время модернизация НАП не требует изменения остальных сегментов СРНС, но позволит потребителю с требуемой точностью получать данные о своем местоположении в условиях возникновения ИВИ.

Список литературы

1. Пашинцев В.П., Солчатов М.Э., Гахов Р.П. Влияние ионосферы на характеристики космических систем передачи информации: Монография. – М.: Физматлит, 2006. – 184 с.
2. Катков К.А. Методика вторичной обработки навигационных параметров, снижающая погрешность позиционирования в спутниковых радионавигационных системах при возникновении искусственных возмущений ионосферы. // Известия ОрелГТУ. Информационные системы и технологии. – 2009 – № 6/56(569) – С. 49 – 57
3. Ярлыков М.С. Статистическая теория радионавигации – М.: Радио и связь, 1985 – 343 с.
4. Катков К. А. Определение погрешности позиционирования в одночастотной навигационной аппаратуре потребителей спутниковых радионавигационных систем при возникновении частотно-селективных замираний навигационных радиосигналов // Известия ОрелГТУ. Информационные системы и технологии. – 2009 – № 3/53(564) – с. 80 – 88.
5. Катков К.А., Колезнев И.А., Маслюков В.В. Анализ погрешности позиционирования в спутниковых радионавигационных системах при многократном повышении погрешности измерения псевдодальности до одного из навигационных аппаратов // Системи управління, навигації та зв'язку, 2009 – Випуск 1(9) – с. 11 – 14.

ВАРИАНТ ТРЕБОВАНИЙ НАКЛАДЫВАЕМЫХ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ СИГНАЛОВ ПЕРЕНОСЧИКОВ В ДЕКАМЕТРОВЫХ СИСТЕМАХ РАДИОСВЯЗИ

В. В. Сазонов, А. П. Жук

Анализ основных направлений [1, 2] совершенствования систем радиосвязи показывает, что улучшение их тактико-технических характеристик должно достигаться путём последовательного перехода на автоматизированные адаптационные цифровые методы передачи с применением широкополосных сигналов переносчиков (СП) в сочетании с использованием помехоустойчивого кодирования и методов оптимального приёма. Применительно к системам декаметрового (ДКМ) диапазона, рекомендация данного направления, позволяет решить задачу снижения качества канала связи (КС) при появлении глубоких интерференционных замираний, типичных для ДКМ радиолиний.

Однако использование широкополосных СП ориентированно на наличие КС с избытком частотных ресурсов, которые отсутствуют в ДКМ диапазоне.

Учёт этих факторов предъявляет существенные требования к характеристикам СП, реализация которых может быть осуществлена выбором их структуры. Создание перспективных систем связи определяет необходимость согласования СП с КС без до-

полнительного увеличения мощности излучения.

Следовательно, при разработке требуемых энергетических характеристик СП необходимо учитывать характеристики передающего антенно-фидерного оборудования и передатчики ДКМ диапазона характеризуемые тем, что они должны быть рассчитаны на передачу электромагнитной энергии большой мощности. Поскольку максимальная мощность передатчика ограничена рядом факторов, то для повышения помехоустойчивости следует выбирать форму СП такой, чтобы при заданной максимальной мощности обеспечивалась наибольшая возможная средняя мощность, т.е. использовались сигналы с наименьшим пик-фактором огибающей [3]. Понятно, что это условие будет выполнено, если огибающие сигналов, используемых для передачи информации, будут постоянны, так как при этом пик-фактор η_i имеет минимально возможное значение равное единице. Следовательно, первой характеристикой для СП является

$$y_1 = \max_{\{i\}} \eta_i , \qquad (1)$$

а первое требование имеет вид:

- ансамбль сигналов при заданном i - ом числе переносчиков должен обеспечивать максимальное значение пик-фактора не более величины a для любого из сигналов ансамбля, то есть

$$\max_{\{i\}} \eta_i \le a . \qquad (2)$$

Помимо изложенного выше требования к пикфактору сигнала, необходимо также учитывать и особенности ДКМ КС, которые связаны, прежде всего, с временными параметрами дискретно-диффузной многолучёвости [4], т. е. минимальным $\Delta t_{i\,min}$ и максимальным $\Delta t_{i\,max}$ временем запаздывания диффузных и дискретных лучей (подлучей). Известно [4], что для разделения нескольких лучей, приходящих в точку приёма необходимо выполнить условие

$$\Delta t_{i\,min} = min\left(\Delta t_k - \Delta t_r\right) \ge T_Э , \qquad (3)$$

где $\Delta t_{i\,min}$ - минимальное время относительного запаздывания k-го и r-го лучей (подлучей) в канале, $T_Э$ - длительность элементарного символа используемых СП.

Следовательно, второй характеристикой для i - го СП является

$$y_2 = \max_{\{i\}} T_{Э_i} , \qquad (4)$$

а второе требование имеет вид:

- ансамбль сигналов при заданном i - ом числе переносчиков должен обеспечивать значение длительности элементарного символа $T_Э$ не более величины минимального времени относительного запаздывания лучей (подлучей) $\Delta t_{i\,min} = b$ для любого из i -х используемых СП , то есть

$$\max_{\{i\}} T_{Э_i} \le b \qquad (5)$$

Помимо условия разделения лучей (3) в ДКМ КС необходимо выполнить условие отсутствия межсимвольной интерференции (МСИ)

$$T_S >> \Delta t_{i\,max} = max\left(t_k - t_r\right), \qquad (6)$$

где $\Delta t_{i\,max}$ - максимальное время относительного запаздывания k-го и r-го лучей (подлучей). Следовательно, третьей характеристикой для i - го СП является

$$y_3 = \min_{\{i\}} T_{S_i} \qquad (7)$$

а третье требование имеет вид:

- ансамбль сигналов при заданном i - ом числе переносчиков должен обеспечивать значение длительности СП T_S , превышающее величину максимального времени относительного запаздывания лучей (подлучей) $\Delta t_{i\,max} = c$ для любого из i -х используемых сигналов , то есть

$$\min_{\{i\}} T_{S_i} > c \qquad (8)$$

Однако, не смотря на ограничения, введённых требований, всё же недостаточно. Поэтому при рассмотрении вопросов приёма, реализованного на СФ, есть необходимость учитывать как автокорреляционные ρ_{mm} , так и взаимокорреляционные ρ_{mp} характеристики используемых СП, даже при условии разделения принимаемых лучей (подлучей) и отсутствия МСИ. В этом случае имеет место «паразитное» напряжение, образованное откликами других СФ на соседние лучи, что не позволяет эффективно выделить энергию принимаемого СП.

Следовательно, четвёртой характеристикой для i - го СП будет являться

$$y_4 = \max_{\{i\}} \rho_{mm_i} , \qquad (9)$$

а четвёртое требование имеет вид:

- ансамбль сигналов при заданном i-ом числе переносчиков должен обеспечивать значение максимального бокового пика автокорреляционной функции (АКФ) $\max\limits_{\{i\}} \rho_{mm_i}$ не превышающее заданную величину d, то есть

$$\max\limits_{\{i\}} \rho_{mm_i} \le d . \qquad (10)$$

Пятой характеристикой для i- го сложного СП будет является

$$y_5 = \max\limits_{\{i\}} \rho_{mp_i} , \qquad (11)$$

а пятое требование имеет вид:

- ансамбль сигналов при заданном i- ом числе переносчиков должен обеспечивать значение максимального бокового пика ВКФ $\max\limits_{\{i\}} \rho_{mp_i}$ не превышающее заданную величину f, то есть

$$\max\limits_{\{i\}} \rho_{mp_i} \le f . \qquad (12)$$

Подводя итог выше изложенному, можно сказать, что при разработке перспективных систем связи ДКМ диапазона, необходимо предъявлять требования a, b, c, d, f к характеристикам y_1, y_2, y_3, y_4, y_5 используемых ансамблей СП, что позволит повысить качество передачи информации.

Список литературы

1. Попенко В.С. Векторный синтез ансамблей ортогональных сигналов. Часть II. – Ставрополь: СВВИУС, 1992. -129 с.
2. Расчёт помехоустойчивых систем передачи дискретных сообщений: Справочник / Коржик В.И., Финк Л.М., Щелкунов К.Н.: Под ред. Л.М. Финка. –М.: Радио и связь, 1981. -232 с.
3. Петрович Н.Т., Размахнин М.К. Системы связи с шумоподобными сигналами. – М.: Советское радио, 1969. - 232 с.
4. Маслов О.Н., Пашинцев В.П. Модели трансионосферных радиоканалов и помехоустойчивость систем космической связи. Приложение к журналу «Инфокоммуникационные технологии». Выпуск 4. –Самара, ПГАТИ, 2006. - 357 с.

ОБЗОР РАЗВИТИЯ РЫНКА ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА В РОССИИ

А. А. Манин, И. А. Егорин

В настоящее время идет стремительное развитие российского рынка фиксированного широкополосного доступа. Наш регион не исключение, что мы ярко видим на примере компании «ЮТК», количество абонентов широкополосного доступа в интернет за прошлый год выросло почти на 41%, данные представлены в Таблице 1. Это обусловлено ростом числа приложений, требующих увеличения полосы пропускания, повышает спрос на широкополосные сети следующего поколения, предназначенные для передачи голоса, данных и видео услуг. Взрывной рост количества сайтов также вызывает потребность в увеличении полосы пропускания, как и рост числа частных пользователей.

Оператор	2008,тыс.	2009, тыс.	Изменение к 2008г.,%	Изменение к 2008г.,тыс.	Доля рынка
Комстар	1130	1220	7,96	90	10,1
Центртелеком	705,1	1010.8	43,36	305.7	8.4
Вымпелком	800	937	17,13	137	7.8

Волгателеком	765.4	928	18,16	142,6	7,7
ЭР-Телеком	597,7	815	36,36	217.3	6,8
СЭТ	636	795	25,00	159	6.6
Уралсвязьинформ	541,2	688.4	27,20	147.2	5.7
Акадо	550	610	10,91	60	5,1
Сибирьтелеком	410,9	543.5	32.27	132.6	4.5
ЮТК	354	498.8	40.90	144.8	4,1
Дальсвязь	271,45	356.9	31,48	85.45	3.0
Мультирегион	267,1	300	12.32	32,9	2,5
НКС (НТК)	250.15	285	13.93	34.85	2,4
Nettv Net	201	228	13,43	27	1,9
Центральныйтелеграф	154	1785,5	13.96	21.5	1,5
Таттелеком	115	167,6	45,74	52.6	1,4
Башинформсвязь	107	155	44,86	48	1.3
Уфанет	-	150	-	-	1,2
Интерсвязь	-	140	-	-	1.2
Интернет	7876,0	115	-	-	1.0
Итого Top 20		10119.5	28.49	2243.5	84.0
Прочие	1730,0	1933,3	11,75	2033	16,0
ВСЕГО	9606.0	12052.8	25,47	2446.8	100.0

Таблица 1. Распределение российского рынка фиксированного широкополосного доступа.

До недавнего времени технологии xDSL были абсолютным лидером по предоставлению данного вида услуг связи, но уже сейчас они исчерпывают свои возможности. Распределение рынка фиксированного широкополосного доступа по используемым технологиям представлено в Таблице 2. ADSL2+ хорошее решение позволяющие достичь скорости 29Мбит/с, но это возможно лишь для абонентских линий протяжённостью не более 1,5 км.

Таблица 2. Распределение рынка фиксированного широкополосного доступа по используемым технологиям.

Технология доступа	Доля
xDSL	50,7%
FTTP	1,7%
Беспроводные	1,6%
ETTx	41,0%
DOCSIS	5,0%

Главным преследователем являются технологии ETTx, имеющие несомнено больший потенциал развития, чем xDSL. У ETTx отсутствуют такие свойственные ADSL ограничения как невысокая скорость передачи исходящих данных или ограниченные расстояния. Подключение по технологии ETTH не зависит от наличия телефонной линии. До каждого подключаемого здания производится прокладка оптического кабеля, к которому в свою очередь подключается домовой узел с дальнейшей разводкой на подъездные коммутаторы и далее непосредственно до абонента.

Также я бы хотел отметить технологию xPON. xPON — это технология построения решений «последней мили» по оптике. Ее суть заключается в том, что между цен-

тральным узлом, обеспечивающим подключение к магистрали, и абонентскими узлами создается полностью пассивная оптическая сеть древовидной топологии. В промежуточных узлах дерева размещаются компактные пассивные оптические разветвители (сплиттеры), не требующие питания и обслуживания. Оптические разветвители делят приходящий по прямому каналу оптический сигнал по мощности в равном отношниии между выходами сплитера. Приемное устройскво - ONU, отбирает по заголовку пришедшего пакета свой фрейм, остальные фреймы отбрасываются. Таким образом обеспечивается тип связи "точка-многоточка" по оптическому волокну.

Одно дерево сети PON охватывает до 32 абонентских узлов в радиусе от сплитера до абонента не более 20 км. От головной станции OLT до оптического сплитера расстояние так же не должно превышать 20 км. Все абонентские узлы являются терминальными, то есть отключение или выход из строя одного из узлов никак не влияет на работу остальных. Абонентский узел xPON кроме наличия интерфейса 100Base-TX может быть совмещен с Wi-Fi точкой доступа, SIP шлюзом, STB для приема IP TV

Для передачи прямого и обратного канала используется одно оптическое волокно, полоса пропускания которого динамически распределяется между абонентами.

Рис. 1. Прямой и обратный канал в сетях технологии xPON.

Нисходящий поток от центрального узла к абонентам идет на длине волны 1550 нм и имеет скорость 1000 Мбит/с (в сумме для всех абонентов). Восходящие потоки от абонентов идут на длине волны 1310 нм с использованием протокола множественного от доступа с временным разделением (TDMA) и также имеют суммарную скорость 1000 Мбит/с.

Сети такого типа в настоящее время вытесняют сети, основанные на металлических проводниках, так как они превосходят их по всем техническим характеристикам, но они требуют построения новой оптоволоконной инфраструктуры, несмотря на это сроки окупаемости не велики.

Таким образом, можно сделать вывод, что технологии оптического доступа постепенно вытеснят устаревающие технологии, рассмотренные выше. Для построения оптических сетей доступа необходим обоснованный прогноз параметров циркулирующего в сети трафика и выбор соответствующего оборудования. Это будет учтено в дальнейших исследований при работе над дипломным проектом.

Список литературы

1. Филимонов А.Ю. «Построение мультисервисных сетей Ethernet» 2007г.
2. Балашов В.А., Лашко А.Г. «Технологии широкополосного доступа xDSL», Эко-Трендз 2009г.
3. Скляров О.К. «Волоконно-оптические сети и системы связи», Солон-Пресс, 2004г.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ КАФЕДРЫ ВПМ РГРТУ

Д.В. Скачков, Н.С. Орешин, В.С. Федиов

На кафедре ВПМ находятся около 150 компьютеров, объединенных в сеть, поэтому для управления этой сетью целесообразнее использовать сеть архитектуры клиент-сервер. Такая сеть подразумевает создание домена.

Домен — область (ветвь) иерархического пространства доменных имён сети, которая обозначается уникальным доменным именем. В сетях контроллером домена называется центральный (главный) компьютер локальной сети (сервер), на котором работают службы каталогов и располагается хранилище данных каталогов. Контроллер домена хранит параметры учётных записей пользователей, параметры безопасности, параметры групповой и локальной политик. При создании первого контроллера домена в организации устанавливается Active Directory. Контроллеры домена хранят данные каталога и управляют взаимодействиями пользователя и домена, включая процессы входа пользователя в систему, проверку подлинности и поиск в каталоге. Контроллеры домена создаются при использовании мастера установки Active Directory. Active Directory позволяет администраторам использовать групповые политики (GPO) для обеспечения единообразия настройки пользовательской рабочей среды, развёртывания ПО на множестве компьютеров, установления обновлений ОС, прикладного и серверного ПО на всех компьютерах в сети. Active Directory хранит данные и настройки среды в централизованной базе данных. Сети Active Directory могут быть различного размера: от нескольких сотен до нескольких миллионов объектов.

Так как компьютеры на кафедре расположены не только в разных помещениях, но и на разных этажах, то сеть делится на подсети:

Первая подсеть – серверы;

Вторая подсеть – персонал кафедры;

Третья подсеть – студенческая.

Чтобы подсети взаимодействовали межу собой, они соединены через роутер. Маршрутиза́тор или роутер - сетевое устройство, на основании информации о топологии сети и определённых правил, принимающее решения о пересылке пакетов сетевого уровня между различными сегментами сети.

Ввиду большого количества компьютеров назначение адресов компьютерам целесообразнее сделать автоматически. Для этого используется DHCP сервер. DHCP сервер и роутер на кафедре ВПМ удобнее объединить. На сервере Router, который изображен на рис. 2 планируется использовать операционную систему OpenBSD.

Студентам для учебы нужно файловое хранилище, где содержатся материалы лабораторных работ, курсовых проектов и т.д. Специально для этого выделяется файловый сервер на базе Windows Server 2003.

Так как на кафедре используется лицензионное ПО, нужен сервер лицензий, на котором хранятся лицензии и ключи. Это Windows-сервер AS.

На лабораторных работах студенты помимо Windows-систем изучают «открытые» системы. На кафедре требуется Linux сервер. Этот сервер будет являться контроллером домена Linux, а также почтовым сервером кафедры.

Для организации доступа к внутренней корпоративной сети РГРТУ нужен сервер NAT, который все запросы в корпоративную сеть выдает от своего адреса. Для организации доступа с сеть Internet на кафедре необходим PROXY-сервер. На сервер решено поставить операционную систему OpenBSD, так как она является . Для контроля доступа в Internet используется кэширующий Proxy Squid.

Физическая структура сети включает:

· информационную сеть – сеть хост-компьютеров или рабочих станций. Задача – предоставление информационных и вычислительных услуг для пользователей;

· сеть передачи данных (СПД) – сеть коммутационного оборудования, компьютеров, коммуникационного оборудования и линий связи. Задача: доставка сообщений для информационной сети.

Основная схема работы опирается на так называемую модель «клиент-сервер». Информационная сеть состоит из клиентов, которые нуждаются в предоставлении информационных услуг, и серверов, которые эти услуги предоставляют. Для обеспечения этих возможностей необходимо определить язык их общения. Этот язык определяется набором протоколов.

Для взаимодействия с клиентом (или клиентами, если поддерживается одновременная работа с несколькими клиентами) сервер выделяет необходимые ресурсы межпроцессного взаимодействия (разделяемая память, пайп, сокет, и т. п.) и ожидает запросы на открытие соединения (или, собственно, запросы на предоставляемый сервис). В зависимости от типа такого ресурса, сервер может обслуживать процессы в пределах одной компьютерной системы или процессы на других машинах через каналы передачи данных (например COM-порт) или сетевые соединения.

Формат запросов клиента и ответов сервера определяется протоколом. Спецификации открытых протоколов описываются открытыми стандартами.

В зависимости от выполняемых задач одни серверы, при отсутствии запросов на обслуживание, могут простаивать в ожидании. Другие могут выполнять какую-то работу (например, работу по сбору информации), у таких серверов работа с клиентами может быть второстепенной задачей.

Файловый сервер FS.

Файловый сервер предоставляет доступ к файлам и управляет им. Он использует дисковое пространство данного компьютера для хранения, управления и общего доступа к данным в виде файлов и доступных в сети приложений. Прежде всего, это сервер передачи файлов по заказу, по протоколам FTP, TFTP, SFTP и HTTP. Протокол HTTP ориентирован на передачу текстовых файлов, но серверы могут отдавать в качестве запрошенных файлов и произвольные данные.

С его помощью появляется возможность выполнять следующие действия:

- Отслеживать и ограничивать дисковое пространство, доступное отдельным пользователям, используя дисковые квоты на томах, отформатированных в файловой системе NTFS. Также можно задать, что необходимо регистрировать в журнале — превышение пользователем заданного дискового пространства или превышение пользователем указанного порога предупреждения (то есть отметки, при прохождении которой пользователь приближается к заданному для него или нее пределу использования дискового пространства).
- Использовать Службу индексирования для быстрого и безопасного поиска информации, как локального, так и в сети.
- Производить поиск в файлах различных форматов и на разных языках либо при помощи команды Найти в меню Пуск, либо при помощи страниц HTML, отображаемых обозревателем.

Прежде всего, это сервер передачи файлов по заказу, по протоколам FTP, TFTP, SFTP и HTTP. Протокол HTTP ориентирован на передачу текстовых файлов, но серверы могут отдавать в качестве запрошенных файлов и произвольные данные

Недостатки файл-серверной системы:

• Очень большая нагрузка на сеть, повышенные требования к пропускной способности. На практике это делает практически невозможной одновременную работу большого числа пользователей с большими объемами данных.

• Обработка данных осуществляется на компьютере пользователей. Это влечет повышенные требования к аппаратному обеспечению каждого пользователя. Чем больше пользователей, тем больше денег придется потратить на оснащение компьютеров пользователей.

• Блокировка данных при редактировании одним пользователем делает невозможной работу с этими данными других пользователей.

• Безопасность. Для обеспечения возможности работы с такой системой Вам будет необходимо дать каждому пользователю полный доступ к целому файлу, в котором его может интересовать только одно поле.

Сервер печати.

Сервер печати предоставляет доступ к принтерам и управляет им. Он используется для удаленного управления принтерами или печати с сервера или компьютера клиента на сервер печати, используя URL-адрес.

Появляется возможность выполнять следующие действия:

- Использовать обозреватель для управления принтерами. Можно приостанавливать, возобновлять и удалять задания на печать, а также просматривать состояние принтера и заданий на печать.
- Использовать новый монитор стандартного порта, что позволяет упростить установку в сети большинства принтеров, поддерживающих TCP/IP.
- Осуществлять печать с клиентов на сервере печати, используя URL-адрес.
- Подключаться к общим принтерам сети путем установки их одним щелчком через Интернет.

Функционирует сервер печати на базе Windows XP. Он соединяет два принтера: черно-белый лазерный Canon LBP 2900 и цветной струйный Canon MP 160.

DNS сервер.

DNS-сервер обеспечивает трансляцию имен сайтов в IP адреса. Система DNS представляет собой базу данных, распределенную по всей сети, и целую сеть серверов. Каждый DNS-сервер знает своих «соседей» и способен быстро и автоматически, по специально разработанной иерархической схеме, опрашивать их, если к нему поступил запрос на установление соответствия «IP -> доменное имя“ или, наоборот, “доменное имя -> IP».

Очень приблизительно можно сказать, что у каждого компьютера в сети есть два основных идентификатора: доменное имя и IP-адрес. Приблизительность заключается в том, что, во-первых, IP-адресов у компьютера может быть несколько; во-вторых, имен тоже может быть несколько, причем они могут связываться как с одним, так и с несколькими IP-адресами; в-третьих, у компьютера может и не быть доменного имени.

Как было сказано выше, основной задачей DNS-сервера является трансляция доменных имен в IP адреса и обратно. Раньше это решалось ведением длинных списков, включающих все компьютеры сети, причем копия такого списка должна была присутствовать на каждом компьютере. Понятно, что с ростом сети эта технология перестала удовлетворять кого бы то ни было — ведь эти файлы надо было еще и синхронизировать, не говоря уж об их размере. Некоторые "пережитки" этого метода можно обнаружить и сейчас. DNS — иерархическая структура имен.

Иерархичность DNS-серверов — штука довольно интересная, если проследить прохождение запроса. При установке клиенту указывается как минимум один DNS-сервер. Клиент посылает запрос этому серверу. Сервер, получив запрос, либо отвечает (если ответ ему известен), либо пересылает запрос на следующий сервер (если он известен).

Для каждого домена администратор ведет базу данных DNS. Эта база данных представляет собой набор простых текстовых файлов, расположенных на основном (первичном) сервере DNS (вторичные сервера периодически копируют к себе эти файлы). В файлах конфигурации сервера указывается, в каком именно файле содержатся описания каких зон, и является ли сервер первичным или вторичным для этой зоны.

DHCP сервер.

DHCP — протокол динамической конфигурации хоста — предназначен для автоматического конфигурирования сетевых настроек во время загрузки в сетях TCP/IP, а также для проведения необходимых изменений. DHCP-сервер предоставляет IP-адрес из своей базы данных на время пользования (до выхода клиента из сети).

Вся информация о доступных IP-адресах, маске подсети, шлюзах, DNS серверах и т.п. централизованно хранится в определенной базе данных.

Для использования DHCP клиентские компьютеры должны быть определенным образом сконфигурированы, т.е. в настройках стека TCP/IP должна быть включена опция получения настроек по DHCP и должен быть включен DHCP-клиент. Когда пользователь загружается, это вызывает посылку запроса на получение IP-адреса.

PROXY-сервер.

Это компьютер, который специализируется на обработке запросов к сети и сохранении результатов запросов в своей локальной кэш-памяти. Весь трафик от пользователя к серверам и обратно идет через этот компьютер. PROXY-сервер экономит время, которое абонент тратит на ожидание ответа со стороны сервера и доставку информации по сети. Кроме того, PROXY-сервер позволяет получить информацию даже с удаленного сервера, недоступного в настоящий

момент, благодаря тому, что эта информация была ранее PROXY-сервером закэширована.

Почтовый сервер.

Серверы печати используются для предоставления и управления доступом к принтерам. Сервер печати позволяет управлять принтерами через веб-обозреватель, печатать на URL принтера, используя протокол IPP, а также подключать принтеры, используя Point and Print.

Для предоставления пользователям служб электронной почты могут быть использованы Протокол Post-Office Protocol, версия 3 (POP3) и Протокол SMTP, являющиеся входящими в состав семейства операционных систем Windows Server 2003

компонентами. Служба POP3 использует стандартный протокол POP3 для извлечения почты и может быть использована вместе со службой SMTP для передачи почты. Если планируется поддерживать клиентские соединения с данным сервером POP3 и получать электронную почту на локальный компьютер при помощи почтового клиента, поддерживающего POP3, то следует настроить данный сервер как почтовый сервер.

С помощью почтового сервера можно выполнять следующие действия:

- Использовать службу POP3 для хранения учетных записей электронной почты и управления ими на почтовом сервере.
- Включить доступ пользователя к почтовому серверу, чтобы он мог получать электронную почту со своего локального компьютера при помощи поддерживающего протокол POP3 клиента электронной почты (например, Microsoft Outlook).

- Сервер приложений:

Сервер приложений (англ. application server) — сервер, исполняющий некоторые прикладные программы. Термин также относится и к программному обеспечению, установленному на таком сервере и обеспечивающему выполнение прикладного ПО. Сервер приложений — сервер, схожий по своей структуре с локальными компьютерами и использующие сетевой ресурс для хранения программы и данных. Функции сервера: хранения данных и кода программы. Функции клиента: обработка данных происходит исключительно на стороне клиента. Плюсы: низкая стоимость разработки; высокая скорость разработки; невысокая стоимость обновления и изменения ПО.Server 110:

- РГРТУ сотрудничает с фирмой Epam Systems. EPAM Systems — крупнейший поставщик услуг в области разработки программного обеспечения и решений на территории бывшего Советского Союза и в Центральной и Восточной Европе

Для организации обучения студентов был выделен учебный класс с двадцатью компьютерами и одним сервером, который находится на обслуживании кафедры ВПМ. В этом классе поднят домен. Сервер является контроллером домена. Также это сервер через роутер связан с основной сетью кафедры ВПМ.

МЕТОД АНАЛИЗА СЕТЕВОЙ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЦИФРОВОЙ АППАРАТУРЫ СВЯЗИ

М.А. Кисляков, А.М. Стефанов

Анализ сети как диагностической модели объектов предполагает исследование таких свойств как живость и достижимость [1].

Известные методы анализа моделей, основанные на матричном исчислении или с помощью дерева достижимости, не могут быть впрямую применены для решения диагностических задач, ввиду отсутствия априорной информации о векторе запуска переходов и множестве разметок сети, а также из-за проблемы размерности, которая, в основном, некритична для теоретических исследований, однако составляет значитель-

ные трудности при решении практических задач технического диагностирования.

В связи с этим предлагается метод анализа сетевых диагностических моделей (СДМ), основанный на задании начальных разметок головных позиций H (N) сети N и идентификации свойств параллельной регулярности.

Для формальной постановки и решения задачи определения покрытия сети или, иначе, определения свойств достижимости и живости для ограниченного класса конечных разметок сети удобно использовать составную матрицу связей или матрицу инцидентности *MD*, образуемую из входной D^- и D^+ матриц путем их объединения, т.е.

$$MD = D^+ \cup D^-, \qquad (1)$$

что позволяет получить более компактное описание структуры исследуемой сети связи, по сравнению с составной матрицей связей M [2], образуемой путем вычитания выходной M^+ матрицы из входной M^-, состоящей из элементов $M = \|m_{ij}\|$, где $m_{ij} \in \{-1,0,1\}$.

Отличие матриц *MD* и M обусловлено тем, что матрица M сама по себе не полностью определяет структуру сети, а также не учитывает наличие множества переходных преобразований G, отражающее типы переходов, используемых в сети связи. Кроме того, переходы, имеющие как входы, так и выходы из одной позиции (петли), представляются соответствующими элементами матриц M^+ и M^-, но затем взаимно уничтожаются при формировании составной матрицы связей M.

Обращаясь к свойствам моделей системы связи, будем рассматривать решение следующих проблем с использованием языка описания сетевых моделей сетей связи: проблемы живучести – при анализе полноты проверяющего теста, проблемы квазиживости – при проверке правильности логического функционирования исследуемого с помощью математической модели дискретного устройства и проблемы достижимости подмаркировки – при анализе маскирования неисправностей. Формально проблему достижимости подмаркировки можно определить следующим образом: для подмножества $P' \subseteq P$ и маркировки μ' существует ли $\mu'' \in R(N,M)$, такая, что $\mu'' = \mu'(p_i)$ для всех $p_i \in P'$, где $R(N,M)$- множество достижимости согласно [2].

Решение указанных проблем базируется на моделировании синтезированной математической модели. Рассмотрим функционирование метода на примере представления сети связи.

Определение 1. Структурированной сетью называется четверка $N = (P, T, pre, post, \mu_0)$, причем P и T считаются непересекающимися множествами, а *pre* и *post* обозначают двухразрядные отношения, для которых справедливо

$$pre \subseteq P \times T \text{ и } post \subseteq T \times P \qquad (2)$$

а μ_0 - начальная разметка сети.

Причем:

$$pre(t) = \{p / p \in P \cap (p,t) \in pre\} \qquad (3)$$

Определение 2. Отображение вида $\mu : P \to \{0,1\}$ называется двоичной разметкой структурированной сети $N = (P, T, pre, post)$.

Для разметки $\mu(p)$ позиции $p \in P$ принимается $\mu(p) = 1$, если позиция помечена, иначе $\mu(p) = 0$. Исходя из одной начальной разметки, другие метки двигаются в сети путем так называемой реализации транзиций.

При реализации транзиций $t \in T$ стирается по метке в позициях $p \in pre(t)$, и они переводятся в позиции $p \in post(t)$.

При реализации транзиции $t_I \in T$ по одной метке появляется в позициях $p \in post(t)$, если хотя бы в одной из позиций $p \in pre(t)$ отсутствует метка.

Сущностью событийного алгоритма моделирования сети является проверка выполнения следующего условия:

$$\forall t \in T(pre(t) \to \mu_n(p) \neq \mu_{n+1}(p)) \qquad (4)$$

При выполнении этого условия для рассматриваемой транзиции $t \in T$, данная транзиция реализуется. Реализация транзиции рассматривается как переход состояния. При невыполнении этого условия для транзиции t, т.е. в случае $\mu_n(p) = \mu_{n+1}(p)$ транзиция не реализуется и производится переход к обработке следующей транзиции.

Рассматривая каждую транзицию $t \in T$, причем $|T| = $ КТ, где КТ - общее число транзиций в множестве Т, получаем разметку всех позиций сети на текущем такте, т.е. при данной текущей начальной разметке μ_0.

Для повышения быстродействия при анализе математической модели, последняя предварительно ранжируется по алгоритмам [3] для переходов и позиций.

Применение ранжирования сети и событийного алгоритма моделирования позволяет существенно сократить время анализа математической модели на ЭВМ.

Список литературы

1.Зайцев С.С. Описание и реализация протоколов сетей ЭВМ.-М:Наука Гл.ред. физ-мат.лит.,1989.-272с.

2.Кирюхин В.В.,Козлова Е.В. Автоматизация проектирования и оценка эффективности протоколов вычислительных сетей.-Киев:Общество "Знание". Препринт,1990.-20с.

3.Мизин И.А.,Богатырев В.А.,Кулешов А.П. Сети коммутации пакетов./Под ред.В.С.Семенихина.-М.:Радио и связь,1986.-408с.

ФОРМИРОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДОВЕРИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ БАЗ ЗНАНИЙ КОММУНИКАЦИОННЫХ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

В.Н. Наконечный, Г.Д. Тутубалин, П.О. Середа, И.И. Кладовой

Одним из важнейших аспектов деятельности любых органов управления по выработке управленческого решения является оценка состояния текущей обстановки. Одновременно вопросы, связанные с прогнозированием, в том числе перспектив развития инфокоммуникаций, относятся к классу неформализованных или трудно формализуемых.

Исследованиями установлено, что для решения таких задач точные математические методы не пригодны, поэтому одним из наиболее эффективных способов их решения является применение экспертных систем.

Разработка и использование в работе экспертной системы оценки обстановки могли бы существенно повысить как оперативность и качество оценки состояния инфокоммуникаций, так и прогнозирование их развития, однако одним из проблемных вопросов применения вышеуказанной системы является определение достоверности получаемых при её использовании данных [3]. Как правило, в экспертных системах для определения вероятности совершения того или иного события используют коэффициенты доверия.

Коэффициент доверия ($К_д$) − это субъективная вероятность совершения того или иного события. Известны несколько способов определения коэффициентов доверия. Для первичных событий коэффициенты доверия определяются экспертами. Определение коэффициентов доверия осуществляется в процессе разработки базы знаний экспертной системы. Поскольку при этом, как правило, используются методы экспертных оценок, важно качественно организовать процедуру проведения экспертизы. Одним из важных этапов экспертного оценивания является формирование экспертной группы, от качества состава которой будет зависеть достоверность результатов экспертизы.

Анализ информации о возможных методах комплектования экспертной группы, представленный в источниках [4,5], дает возможность утверждать, что наиболее приемлемым подходом, с точки зрения соотношения количества экспертов и достоверности полученных результатов, является определение зависимости количественного состава экспертной группы от среднеарифметической оценки объекта, а также от влияния суждения одного эксперта на групповую \оценку. Для нахождения требуемой минимальной численности экспертной группы ($n_{тр}$), обеспечивающей достоверность оценки эксперта и нормальное влияние его суждения на групповую оценку целесооб-

разно применять формулу (1), а в качестве меры влияния суждений одного эксперта на групповую оценку применяется отношение (2):

$$n_{mp} = \frac{c\alpha_n - b}{\alpha_n(1-c)}, \quad (1)$$

$$c = \frac{n\alpha_n + b}{(n+1)\alpha_n}, \quad (2)$$

где n – количество экспертов;

α_n - среднее арифметическое оценок n экспертов;

b – оценка дополнительного (n+1)-го эксперта;

c – мера влияния суждений одного эксперта на групповую оценку.

Если α_n найдена по оценкам произвольного предварительного состава экспертной группы в количестве n человек, то, задаваясь значениями c и b, можно получить требуемую численность экспертной группы n_{mp}.

В [4] содержится описание системы требований к компетенции экспертов, суть которого сводится к тому, что для качественного проведения процедуры экспертного оценивания необходимо, чтобы каждый член экспертной группы обладал следующими качествами:

достаточный опыт практической деятельности в данной области (стаж службы на конкретной должности);

значительный запас теоретических знаний, касающейся конкретной предметной области;

умение точно сформулировать и передать в доступной для понимания форме свои знания;

способность объяснить причину своего предпочтения (обосновать суждение).

Наличие у эксперта перечисленных качеств является показателем их компетентности в данной области, однако при отборе экспертов одной квалификационной характеристики недостаточно.

Второй характеристикой эксперта должна быть его компетентность, учитывающая такие факторы, как склонность к конформизму и наличие личной заинтересованности в осуществлении одного из вариантов решения. По своему содержанию характеристики конформизма и личной заинтересованности не имеют отношения к компетентности экспертов. Эти характеристики могут иметь только две оценки («присутствует», «отсутствует»), поэтому если эксперт хотя бы по одной из них получает оценку «присутствует», то это исключает возможность его привлечения к экспертизе. На практике для получения характеристик экспертов часто используется упрощенный метод взаимооценки.

Суть группового мнения о компетентности эксперта состоит в том, что ряду специалистов (или самим экспертам) предлагается высказать мнение о списочном составе экспертной группы.

Если в этом списке появляются лица, не вошедшие в исходный список, то им тоже предлагается назвать специалистов для участия в экспертизе. По результатам опроса составляется матрица, по строкам и столбцам которой записываются фамилии экспертов, а элементами таблицы являются переменные:

$$z_{ij} = \begin{cases} 1, \text{ если } j\text{-ый эксперт назвал } i\text{-го}, \\ 0, \text{ если } j\text{-ый эксперт не назвал } i\text{-го}. \end{cases}$$

При этом эксперт может включать себя или не включать в экспертную группу (т.е. $z_{ij}=0$ или $z_{ij}=1$). По таблице вычисляются относительные коэффициенты, которые характеризуют компетентности, используя алгоритм решения задачи о лидере [4,5].

Относительные коэффициенты, характеризующие компетентности h-го порядка для каждого эксперта:

$$K_i^h = \frac{\sum_{j=1}^{m} z_{ij} k_j^{h-1}}{\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{m} z_{ij} k_j^{h-1}}, \ (i=1, m; h=1,2\ldots), \quad (3)$$

где m – число экспертов в списке (размерность матрицы $Z = \| z_{ij} \|$),

h – номер порядка коэффициента компетентности.

Коэффициенты компетентности нормированы так, что сумма равна единице.

По (3) можно вычислить значения компетентности для различных порядков. Суть формулы (3) при h=1 заключается в отношении числа голосов за *i*-го эксперта к общему числу голосов. Таким образом, коэффициент компетентности первого порядка – это отно-

сительное число экспертов, высказавшихся за включение *i*-го эксперта в группу.

Применение такого подхода дает возможность определить такой количественный и качественный состав экспертной группы, который обеспечит требуемую достоверность полученных данных при требуемом качестве самих оценок.

Определение коэффициентов доверия для событий более высокого порядка зависит от типа логической операции [1,2].

1-й способ. При выполнении операции конъюнкция (И) коэффициент доверия события более высокого порядка равен коэффициенту доверия наименее надежного входящих в него событий, т.е.

$$К_{\partial} = \min (К_{\partial 1},\ldots, К_{\partial 2},\ldots, К_{\partial n}).$$

При выполнении операции дизъюнкция (ИЛИ):

$$К_{\partial} = \min (К_{\partial 1},\ldots, К_{\partial 2},\ldots, К_{\partial n}).$$

2-й способ. При выполнении операции конъюнкция:

$$К_{\partial} = 1-[(1-К_{\partial 1})(1-К_{\partial 2})\ldots(1-К_{\partial n})].$$

При выполнении операции дизъюнкция:

$$К_{\partial} = К_{\partial 1}+К_{\partial 2}+\ldots+К_{\partial n}-К_{\partial 1}К_{\partial 2}-$$

$$-К_{\partial 1}К_{\partial 3}-К_{\partial n-1}К_{\partial n}+К_{\partial 1}К_{\partial 2}К_{\partial 3}+\ldots,$$

то есть нечетные комбинации складываются, четные – вычитаются.

Установлено, что количество вычислений для операции «ИЛИ» резко возрастает с увеличением числа первичных событий. В связи с этим предлагается алгоритм определения коэффициентов доверия для операции «ИЛИ», суть которого рассмотрим на следующем примере.

Пусть событие f является производным от событий a,b,c,d, которые характеризуются коэффициентами доверия $К_{\partial 1}$, $К_{\partial 2}$, $К_{\partial 3}$, $К_{\partial 4}$ соответственно. Необходимо определить коэффициент доверия для f, если

$$f = a \vee b \vee c \vee d.$$

Шаг 1. Формируется промежуточное событие f_1, производное от событий a, b, т.е. $f_1 = a \vee b$.

Шаг 2. Определяется промежуточный коэффициент доверия для события f_1:

$$К^1_{\partial} = К_{\partial 1} + К_{\partial 2} - К_{\partial 1}К_{\partial 2}.$$

Шаг 3. Формируется промежуточное событие f_2, производное от событий f_1 и c, т.е. $f_2 = f_1 \vee c$.

Шаг 4. Определяется промежуточный коэффициент доверия для события f_2:

$$К^2_{\partial} = К^1_{\partial} + К_{\partial 3} - К^1_{\partial}К_{\partial 3}.$$

Шаг 5. Формируется событие f, производное от событий f_2 и d, т.е.

$f = f_2 \vee d$.

Шаг 6. Определяется коэффициент доверия для события f:

$$К_{\partial} = К^2_{\partial} + К_{\partial 4} - К^2_{\partial}К_{\partial 4}.$$

Достоинством предложенного алгоритма является его простота, при резком сокращении количества вычислений.

Таким образом, применение изложенных подходов при создании базы знаний экспертной системы оценки обстановки будет способствовать повышению достоверности, получаемых в процессе её эксплуатации данных, а так же упрощению процесса вычисления коэффициентов доверия для событий более высоких порядков.

НЕПРЕРЫВНЫЙ МОНИТОРИНГ ИНТЕНСИВНОСТИ СЛЕДОВАНИЯ ПОТОКОВ ПАКЕТОВ

М.В. Хуторцева

Большой класс практически важных задач связан с анализом параметров процессов, в качестве математических моделей которых выступают дискретные марковские процессы с двумя состояниями (ДМПДС) [1-3]. К таким задачам, в частности, относятся мониторинг каналов передачи сообщений, акустоэмиссионный контроль состояния конструкций, оценка интенсивности транспортных потоков и т.д. [4-7].

В связи с этим, большое значение приобретают вопросы определения параметров

ДМПДС, характеризующих с одной стороны интенсивность следования импульсов, а с другой – их длительность.

В [3,8] рассмотрены подходы к оцениванию параметров случайных потоков, в качестве моделей которых используется пуассоновские процессы. Однако, непосредственное применение таких подходов для фильтрации характеристик ДМПДС возможно лишь при условии достаточно малой вероятности нахождения процесса в одном из состояний. Кроме того, они ориентированы на скорость вариации интенсивности, сопоставимую со скоростью процесса счета импульсов, что на практике встречается достаточно редко.

В связи с этим, представляется актуальным поиск методов оценки параметров потоков, удовлетворяющих модели ДМПДС, не связанных указанными ограничениями.

Рассмотрим векторный процесс, удовлетворяющий уравнению

$$dz(t) = f(z(t),t)dt + g(z(t),t)d\upsilon_z(t), \quad (1)$$
$$t \in [0,\theta_\nu], \quad z(0) = z_0,$$

где $z, f \in R^n$; $\upsilon_z \in R^m$ – винеровский процесс, у которого $M[d\upsilon_z (d\upsilon_z)^{\mathrm{T}}] = N_z dt$; $N_z \in R^{m\times m}$ – диагональная матрица; $g \in R^{n\times m}$; f, g - функции, измеренные по совокупности своих аргументов и удовлетворяющие условиям

$$|f(z,t)|^2 + |g(z,t)|^2 \le M(1+|z|^2), \quad M \ge 0,$$
$$|f(z,t) - f(x,t)| + |g(z,t) - g(x,t)| \le M|z - x|$$

для любых $z, x \in R^n$;

$$|z| = (z^{\mathrm{T}} z)^{1/2}; \qquad |g| = \left(\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} g_{ij}\right)^{1/2};$$

z_0 - векторная случайная величина; $M[z_0] = z_0^*$;

$M[(z_0 - z_0^*)(z_0 - z_0^*)^{\mathrm{T}}] = K_0$; $z^{\mathrm{T}} = [z_1\ z_2\ \dots\ z_n]$.

Положим, что

$z_1(t) = a(t)$, $z_2(t) = b(t)$ - параметры, характеризующие дискретный марковский процесс $\xi(t) = \{0,1\}$ [1], такие, что для достаточно малых $s > 0$

$$P\{\xi(t+s) = 0 / \xi(t) = 0\} \cong \frac{1}{\tilde\alpha + \tilde\beta}\left[\tilde\beta + \tilde\alpha \exp\{-(\tilde\alpha + \tilde\beta)s\}\right], \quad (2)$$

$$P\{\xi(t+s) = 1 / \xi(t) = 1\} \cong \frac{1}{\tilde\alpha + \tilde\beta}\left[\tilde\alpha + \tilde\beta \exp\{-(\tilde\alpha + \tilde\beta)s\}\right], \quad (3)$$

где

$\tilde\alpha = \alpha + a > 0$; $\tilde\beta = \beta + b > 0$; α, β - известные величины; $a(t), b(t) \cong const$ при $t \in [t, t+s]$.

Поставим задачу: на основании использования принципа объединения наблюдений и допущения о локальной однородности процесса $\xi(t)$ разработать метод фильтрации его параметров $a(t), b(t)$, удовлетворяющих модели (1).

Введем обозначения для моментов времени

$$\theta_0 < \bar\theta_1 < \theta_1 < \dots < \theta_{\nu-1} < \bar\theta_\nu < \theta_\nu, \quad (4)$$

связанных $\bar\theta_i$ – с переходом $\{0 \to 1\}$, θ_i – с переходом $\{1 \to 0\}$, для которых $T_{i0} = \bar\theta_i - \theta_{i-1}$ - длительность i–й паузы; $T_{i1} = \theta_i - \bar\theta_i$ - длительность i–го импульса; $i = \overline{1,\nu}$; $\theta_0 = 0$.

Предположим, что внутри интервалов

$$\Omega_j = (\theta_{q-1}, \theta_{q+k-1}], \quad (5)$$

где $q = k\cdot(j-1)+1$; $j = \overline{1, \nu/k}$; значения ν и k таковы, что ν/k – целое число; $k << \nu$; k - коэффициент объединения наблюдений;

значения a и b меняются незначительно, и можно положить, что

$$a(t)\big|_{t\in\Omega_j} \cong a(\theta_{q-1}) = a_{q-1}, \quad (6)$$

$$b(t)\big|_{t\in\Omega_j} \cong b(\theta_{q-1}) = b_{q-1}. \quad (7)$$

Рассмотрим для Ω_j две гипотезы

$$H_0 : \tilde{\alpha} = \alpha, \quad \tilde{\beta} = \beta; \qquad (8)$$

$$H_1 : \tilde{\alpha} = \alpha + a_{q-1}, \quad \tilde{\beta} = \beta + b_{q-1}. \qquad (9)$$

Определим функцию правдоподобия для H_0. Рассмотрим вначале интервал $(\theta_{q-1}, \bar{\theta}_q]$ длительностью T_{q0}, соответствующий $\xi = 0$. Разобьем его на малые подынтервалы так, чтобы их количество было равно w_{q0}, причем $(w_{q0} - 1)$ из них имело длительность $\Delta_{q0} << T_{q0}$, а оставшийся, включающий $\bar{\theta}_{q+1}$- длительность $\Delta << T_{q0}$. Иными словами

$$\Delta_{q0} = \frac{\bar{\theta}_q - \theta_{q-1} - \Delta}{w_{q0} - 1}. \qquad (10)$$

Элементарные функции правдоподобия для подынтервалов длительностью Δ_{q0} и Δ в соответствии с (2), (3) определяются соотношениями

$$P_{q0}^{\Delta_{q0}}\{[\xi(t+\Delta_{q0}) - \xi(t)]/\alpha, \beta\} = \frac{\beta}{\alpha+\beta} + \frac{\alpha}{\alpha+\beta}\exp\{-(\alpha+\beta)\Delta_{q0}\} \qquad (11)$$

при $\xi(t+\Delta_{q0}) - \xi(t) = 0$ и

$$P_{q0}^{\Delta}\{[\xi(t+\Delta) - \xi(t)]/\alpha, \beta\} = \frac{\alpha}{\alpha+\beta}[1 - \exp\{-(\alpha+\beta)\Delta\}] \qquad (12)$$

при $\xi(t+\Delta) - \xi(t) = 1.$

В результате для $(\theta_{q-1}, \bar{\theta}_q]$ получаем

$$P_{q0} = (P_{q0}^{\Delta_{q0}})^{w_{q0}-1} P_{q0}^{\Delta} = \left[\frac{\beta}{\alpha+\beta} + \frac{\alpha}{\alpha+\beta}\exp\{-(\alpha+\beta)\Delta_{q0}\}\right]^{w_{q0}-1} \frac{\alpha}{\alpha+\beta}[1 - \exp\{-(\alpha+\beta)\Delta\}]. \qquad (13)$$

Переходя к пределу при $\Delta_{q0} \to 0, \quad w_{q0} \to \infty$ [9], получаем

$$P_{q0} = \alpha \exp\{-\alpha T_{q0}\}\frac{1}{\alpha+\beta}[\exp\{\alpha\Delta\} - \exp\{-\beta\Delta\}], \qquad (14)$$

или с учетом малости Δ

$$P_{q0} = \alpha \exp\{-\alpha T_{q0}\}\Delta + \mathrm{O}(\Delta), \qquad (15)$$

где $\mathrm{O}(\Delta)$ - остаток малости порядка выше Δ.

Проводя аналогичные выкладки, определим функцию правдоподобия для единичного состояния процесса $\xi(t)$ при $t \in (\bar{\theta}_q, \theta_q]$. Соответствующее соотношение имеет вид

$$P_{q1} = \beta \exp\{-\beta T_{q1}\}\Delta + \mathrm{O}(\Delta). \qquad (16)$$

Обобщая (15), (16) на весь интервал Ω_j, получаем

$$P_{H_0 j} = \prod_{l=0}^{k-1} P_{(q+l)0} P_{(q+l)1} = (\alpha\beta)^k \exp\left\{-\alpha\sum_{l=0}^{k-1} T_{(q+l)0} - \beta\sum_{l=0}^{k-1} T_{(q+l)1}\right\}\Delta^{2k} + \mathrm{O}(\Delta^{2k}), \qquad (17)$$

$$q = k(j-1) + 1, \quad j = \overline{1, \nu/k}.$$

Рассмотрим теперь гипотезу H_1. С учетом (9) соотношение, аналогичное (17), для нее имеет вид

$$P_{H_1 j} = [(\alpha + a_{q-1})(\beta + b_{q-1})]^k \exp\left\{-(\alpha + a_{q-1})\sum_{l=0}^{k-1} T_{(q+l)0} - (\beta + b_{q-1})\sum_{l=0}^{k-1} T_{(q+l)1}\right\}\Delta^{2k} + O(\Delta^{2k}), \quad (18)$$

$$q = k(j-1)+1, \quad j = \overline{1, \nu / k}.$$

Из (17), (18) для $t \in \Omega_j$ следует выражение для отношения правдоподобия

$$\Lambda_j = \lim_{\Delta \to 0} \frac{P_{H_1 j}}{P_{H_0 j}} = \left[\left(1 + \frac{a_{q-1}}{\alpha}\right)\left(1 + \frac{b_{q-1}}{\beta}\right)\right]^k \exp\left\{-a_{q-1}\sum_{l=0}^{k-1} T_{(q+l)0} - b_{q-1}\sum_{l=0}^{k-1} T_{(q+l)1}\right\}. \quad (19)$$

Отметим, что соотношение (19) получено, исходя из допущения о локальной на Ω_j однородности ДМПДС.

Отношение правдоподобия Λ_j предполагает $k-$кратное объединение наблюдений процесса $\xi(t)$, связанное с накоплением информации о k паузах и k импульсах ДМПДС.

Значения Λ_j формируются в конце каждого интервала Ω_j $(j = \overline{1, \nu / k})$. С учетом этого процедура фильтрации параметров ДМПДС может быть интерпретирована как дискретно-непрерывная [10].

Уравнение, описывающее эволюцию во времени апостериорной плотности вероятности $p_{ps}(z,t)$ внутри Ω_j, полностью определяется уравнением Колмогорова-Фоккера-Планка

$$\frac{\partial p_{ps}(z,t)}{\partial t} = L\{p(z,t)\}, \quad t \in (\theta_{q-1}, \theta_{q+k-1}], \quad (20)$$

$$p_{ps}(z, \theta_{q-1}) = \overline{p}_{ps}(z, \theta_{q-1}), \quad p_{ps}(z,0) = p_0(z),$$

где L – оператор Колмогорова-Фоккера-Планка.

Для моментов $t = \theta_{q+k-1}$ окончания интервалов Ω_j получаем

$$\overline{p}_{ps}(z, \theta_{q+k-1}) = c_j\, p_{ps}(z, \theta_{q+k-1})\Lambda_j(z_1, z_2), \quad (21)$$

где $q = k(j-1)+1; \quad j = \overline{1, \nu / k};$

$$\Lambda_j(z_1, z_2) = \left[\left(1 + \frac{z_1}{\alpha}\right)\left(1 + \frac{z_2}{\beta}\right)\right]^k \exp\left\{-z_1\sum_{l=0}^{k-1} T_{(q+l)0} - z_2\sum_{l=0}^{k-1} T_{(q+l)1}\right\}.$$

$$c_j^{-1} = \int p_{ps}(z, \theta_{q+k-1})\Lambda_j(z_1, z_2)dz; \quad z_1 = a; \quad z_2 = b;$$

интегрирование подразумевается по всему пространству возможных значений z.

Отметим, что оператор L в (20) полностью определяется локальными характеристиками непрерывного марковского процесса (1)

$$A(z,t) = f(z,t) + \frac{1}{2}\left\{\left[g^{\mathrm{T}}(z,t)\left(\frac{\partial}{\partial z}\right)\right]^{\mathrm{T}} N_z g^{\mathrm{T}}(z,t)\right\}^{\mathrm{T}}, B(z,t) = g(z,t)N_z g^{\mathrm{T}}(z,t), \quad (22)$$

где $\left(\frac{\partial}{\partial z}\right)^{\mathrm{T}} = \left[\frac{\partial}{\partial z_1} \quad \ldots\ldots \quad \frac{\partial}{\partial z_n}\right].$

Процедура (20), (21) дает решение поставленной задачи

$$z_1^*(t) = a^*(t) = \int z_1 p_{ps}(z,t)dz, z_2^*(t) = b^*(t) = \int z_2 p_{ps}(z,t)dz.$$

Вместе с тем ее практическая реализация является весьма затруднительной. Рассмотрим упрощенные уравнения фильтрации, соответствующие квазилинейному алгоритму обработки [10,11]. Полагая, что $P\{[\alpha+a(t)]<0\}, P\{[\beta+b(t)]<0\}<<1 \ \forall t, \ t\in[0,\theta_\nu]$,в соответствии с (20), (22) для $t \in \Omega_j$ получаем

$$\dot{z}^* = A(z^*,t), \quad z^*(\theta_{q-1}) = \bar{z}^*_{q-1}, \quad z^*(0) = z_0, \tag{23}$$

$$\dot{K} = \left[\left(\frac{\partial}{\partial z^*}\right)A^{\mathrm{T}}(z^*,t)\right]^{\mathrm{T}} K + K\left[\left(\frac{\partial}{\partial z^*}\right)A^{\mathrm{T}}(z^*,t)\right] + B(z^*,t), \tag{24}$$

$$K(\theta_{q-1}) = \bar{K}_{q-1}, \quad K(0) = K_0,$$

где z^* - оценка вектора z.

Для $t = \theta_{q+k-1}$ приближенное представление соотношения (21) приобретает вид

$$\bar{K}_{q+k-1} = \left[K^{-1}_{q+k-1} + F_j^{''}\Big|_{z=z^*_{q+k-1}}\right]^{-1}, \tag{25}$$

$$\bar{z}^*_{q+k-1} = z^*_{q+k-1} + \bar{K}_{q+k-1}F_j^{'}\Big|_{z=z^*_{q+k-1}} \tag{26}$$

где $q = k(j-1)+1; \quad j = \overline{1,\nu/k}; \quad F_j = \ln\Lambda_j;$

$$F_j^{'} = \begin{bmatrix} \dfrac{k}{\alpha+z_1} - \sum\limits_{l=0}^{k-1} T_{(q+l)0} \\ \dfrac{k}{\alpha+z_2} - \sum\limits_{l=0}^{k-1} T_{(q+l)1} \\ 0 \\ \dots \\ 0 \end{bmatrix}; \quad F_j^{''} = \begin{bmatrix} -\dfrac{k}{(\alpha+z_1)^2} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & -\dfrac{k}{(\alpha+z_2)^2} & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix};$$

$$z^*_{q+k-1} = z^*(\theta_{q+k-1}); \quad K_{q+k-1} = K(\theta_{q+k-1}).$$

Специфические особенности как алгоритма (20), (21), так и его упрощенной интерпретации (23)-(26), по сравнению с их аналогами [3,7], используемыми для оценивания интенсивности пуассоновского процесса состоят в следующем. Во-первых – дискретные моменты обработки $\theta_{q+k-1}, \ q = k(j-1)+1, \ j = \overline{1,\nu/k}$ привязаны к событиям, связанным с завершением каждого $(jk)-$го импульса. Во-вторых – формирование отношения правдоподобия Λ_j требует определения внутри каждой $j-$ой группы импульсов суммарных длительностей соответственно нулевых и единичных состояний процесса $\xi(t)$. В-третьих – этап прогнозирования предполагает решение только уравнения Колмогорова-Фоккера-Планка (20), либо его квазилинейной интерпретации (23), (24).

Рассмотрим пример оценки интенсивности импульсного потока (параметра $\tilde{\alpha}$ дискретного марковского процесса с двумя состояниями).

Пусть $n=1, \quad z=a, \quad \tilde{\alpha} = \alpha + a, \quad \tilde{\beta} = \beta$ и априорное уравнение относительно a имеет вид

$$da = -\gamma(a-\alpha)dt + \gamma d\upsilon_a(t), \tag{27}$$

где $\gamma > 0; \ \upsilon_a(t)$ - винеровский процесс, у которого $M[(d\upsilon_a)^2] = N_a dt.$

Конкретизируя (19), получаем

$$\Lambda_j = \left(1+\frac{a}{\alpha}\right)^k \exp\left\{-a\sum_{l=0}^{k-1} T_{(q+l)0}\right\}, \quad (28)$$

$$q = k(j-1)+1, \quad 1 = \overline{1,\nu/k}.$$

Уравнения, соответствующие (23), (24) для (27) приобретают вид

$$\dot{a}^* = -\gamma(a^* - \alpha), \qquad a^*(\theta_{q-1}) = \bar{a}^*_{q-1}, \quad (29)$$

$$\dot{K} = -2K + \gamma^2 N_a, \qquad K(\theta_{q-1}) = \bar{K}_{q-1}, \quad (30)$$

$$t \in (\theta_{q-1}, \theta_{q+k-1}], \quad a^*(0) = 0, \quad K(0) = K_0,$$

$$q = k(j-1)+1, \quad j = \overline{1,\nu/k}.$$

Для $t = \theta_{q+k-1}$, исходя из (25)-(27), получаем

$$\bar{K}_{q+k-1} = \left[\frac{1}{K_{q+k-1}} + \frac{k}{\alpha + a^*_{q+k-1}}\right]^{-1}; \quad (31)$$

$$\bar{a}^*_{q+k-1} = a^*_{q+k-1} + \bar{K}_{q+k-1}\left[\frac{k}{\alpha + a^*_{q+k-1}} - \sum_{l=0}^{k-1} T_{(q+l)0}\right], \quad (32)$$

где $a^*_{q+k-1} = a^*(\theta_{q+k-1}), \quad K_{q+k-1} = K(\theta_{\text{q+k-1}})$.

В среде MathCAD было проведено моделирование процесса (27) и алгоритма фильтрации (29)-(32). Полагалось, что

$$\gamma = 10^{-2}; \quad \alpha = 100; \quad N_a = 10^5; \quad k = \overline{1,200}; \quad \mu = \frac{\beta}{\alpha} = \overline{1,10}; \quad K_0 = 10.$$

Здесь и далее параметры приведены в безразмерных величинах.

Моделирование (27) осуществлялось в соответствии со схемой Эйлера с шагом $\Delta = 10^{-3}$ на интервале [0,100]. Для формирования случайного процесса $\upsilon_a(t)$ использовался датчик случайных чисел с нормальным законом распределения, а при формировании $\xi(t)$ – датчики случайных чисел с экспоненциальными законами распределения.

Примерный вид фрагмента процесса $\xi(t)$ при $\mu = 4$ представлен на рис.1.

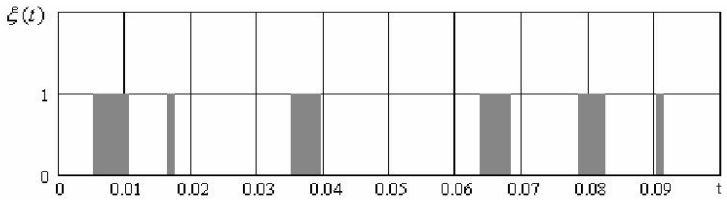


Рис. 1

На рис.2 представлены графики эволюции во времени относительной интенсивности импульсного потока

$$\hat{\alpha} = \frac{\alpha + a}{\alpha} \quad (33)$$

и её оценки

$$\hat{\alpha}^* = \frac{\alpha + a^*}{\alpha} \qquad (34)$$

при $k = 1, \quad \mu = 10.$

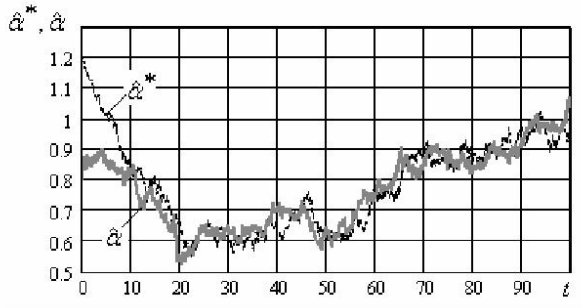


Рис. 2

Начальное расхождение между $\hat{\alpha}(0)$ и $\hat{\alpha}^*(0)$ за счет несоответствия начальных условий для $a(0) = -20$ и $a^*(0) = 20$ практически исчезает уже при $t = 10,$ и при $t > 10$ оценка $\hat{\alpha}^*(t)$ следует за истинными значениями относительной интенсивности $\hat{\alpha}(t).$

На рис.3 приведены зависимости дисперсии оценки относительной интенсивности

$$D = \frac{\sum_{i=1}^{N} \left(\hat{\alpha}_i - \hat{\alpha}_i^*\right)^2}{N - 1}, \qquad (35)$$

где $N = 10^4$ – количество взятых отсчетов, от параметра μ, характеризующего отношение длительности нахождения процесса $\xi(t)$ в нулевом состоянии к длительности нахождения в единичном состоянии, при значениях $k = 1, \ 100, \ 200.$

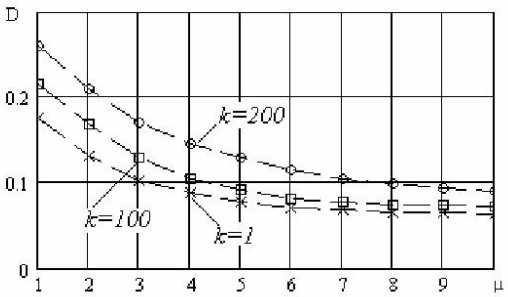


Рис. 3

С ростом μ, что эквивалентно росту преобладания состояний $\xi(t)$=0 над состояниями $\xi(t)$=1, точность оценки $\hat{\alpha}^*(t)$ повышается. При этом худшие результаты обработки (верхняя кривая) соответствуют большим значениям коэффициента объединения.

На рис.4 показана зависимость дисперсии оценивания (35) от величины k для значений μ=5 (верхняя кривая) и μ=10 (нижняя кривая).

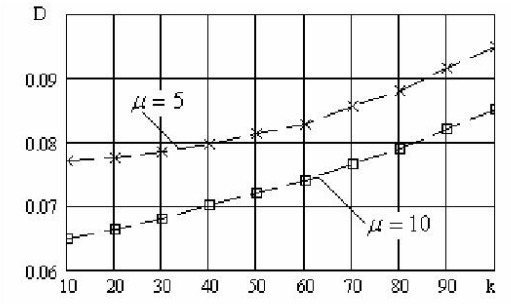


Рис. 4

Очевидно, что рост коэффициента объединения влечет за собой снижение качества обработки. При этом при больших значениях μ чувствительность к вариациям k оказывается более высокой.

Алгоритм (29)-(32), помимо фильтрации процесса (27), с которым он согласован, позволяет проводить оценку для более широкого класса законов вариации интенсивности импульсных потоков.

Так на рис.5 показано изменение относительной интенсивности $\alpha(t)$, основанное на косинусоидальной зависимости и соответствующее ей изменение оценки $\hat{\alpha}^*(t)$.

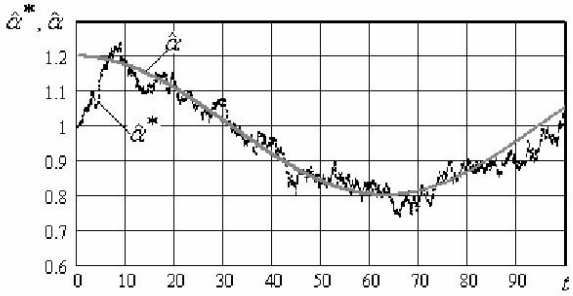


Рис. 5

Для непрерывной марковской модели (1) эволюции во времени параметров дискретного марковского процесса $\xi(t)$ разработан метод их фильтрации, основанный на использовании принципа объединения наблюдений.

Процедура $k-$кратного объединения заложена в структуру отношения правдоподобия Λ_j. Для каждого интервала Ω_j она предполагает определение суммарного времени нахождения $\xi(t)$ в нулевом состоянии и суммарного времени нахождения этого процесса в единичном состоянии.

Значения Λ_j $(j=\overline{1,\nu/k})$ формируются в дискретные моменты времени, определяемые моментами завершения прохождения каждой $k-$ой группы импульсов. В связи с этим синтезированные алгоритмы могут быть отнесены к классу дискретно-непрерывных.

Проведенные в рамках квазилинейной аппроксимации численные исследования показали работоспособность процедуры обработки и позволили выявить закономерности влияния на качество фильтрации как степени объединения (параметр k), так и характеристик самого процесса $\xi(t)$ (параметр μ).

Полученные результаты могут служить основой для решения задач мониторинга большого класса физических процессов.

Список литературы

1. *Тихонов В.И., Миронов М.А.* Марковские процессы. М.: Сов.радио, 1977.

2. *Феллер В.* Введение в теорию вероятностей и ее приложения. Т.1. М.: Мир, 1964.

3. *Тихонов В.И., Харисов В.Н.* Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем. М.: Радио и связь, 1991.

4. *Хуторцев В.В.* Об асимптотическом описании вероятностной модели разладки дискретного марковского процесса с двумя

состояниями // Проблемы передачи информации. 2009. Т.45. вып.3. С.46-56.

5. *Хуторцев В.В., Хуторцева М.В*. О мониторинге ступенчатых вариаций интенсивностей потоков сообщений в телекоммуникационных системах// Телекоммуникации. 2009. №2. С.2-7.

6. *Хуторцева М.В*. Анализ параметрической чувствительности процессов мониторинга ступенчатых вариаций интенсивностей информационных потоков// Телекоммуникации. 2010. №1. С.2-6.

7. Неразрушающий контроль. Справочник./ Под общ. ред. В.В.Клюева. Т.7 .М.: Машиностроение, 2005.

8. *Солодов А.В., Солодов А.А*. Статистическая динамика систем с точечными процессами. М.: Наука, 1988.

9. *Корн Г., Корн Т.* Справочник по математике. М.: Наука, 1974.

10. *Ярлыков М.С*. Применение марковской теории нелинейной фильтрации в радиотехнике. М.: Сов.радио, 1980.

11. *Тихонов В.И., Кульман Н.К.* Нелинейная фильтрация и квазикогерентный прием сигналов. М.: Сов.радио, 1975.

ДООПРЕДЕЛЯЕМАЯ ИНТЕРНЕТ-ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ОБЪЕКТОВ

А.И. Долгов, Д.В. Шихов

ВВЕДЕНИЕ

Научную основу оценки различных видов профессиональной деятельности составляет математическое моделирование. Так как любая оцениваемая система обладает неограниченным количеством свойств, то соответственно конкретно устанавливаемой (в зависимости от решаемых задач) цели оценки определяется содержательная модель оцениваемой системы и математические модели её элементов, подлежащих оценке, характеризуемые перечнем объектов оценивания, оцениваемых свойств (характеристик) объектов, показателей и критериев оценки, а также используемых расчётно-логических соотношений.

Сложность и многообразие реально решаемых задач оценки объектов можно проиллюстрировать на примере оценки учебной и научной деятельности высшего учебного заведения (вуза), оценки персонала и т.д.

В процессе функционирования оцениваемой системы могут изменяться целевые установки, методы управления, организационно-штатная структура, требования руководящих документов, и тем самым изменяться содержательная модель системы и математические модели её элементов. В связи с этим, объект оценки может оцениваться в самых различных аспектах, что ставит под сомнение использование традиционного подхода, основанного только лишь на применении заблаговременно разрабатываемых моделей и их программных реализаций в виде конкретного набора прикладных задач, решаемых на ЭВМ. Принципиально необходимо создание методики, которая может развиваться в своих возможностях и адаптироваться к конкретно задачам оценивания, обеспечивая тем или иным пользователем реально требуемое многообразие решаемых задач.

Выход из создавшейся проблемной ситуации предлагается найти в рамках использования новых информационных технологий на пути создания специфической, желательно наиболее универсальной методики оценки объектов в интересах различных видов профессиональной деятельности с предоставлением пользователям возможностей дополнения и изменения состава и названий решаемых с использованием ЭВМ прикладных задач оценки объектов и информационных электронных описаний программно реализуемых в прикладных задачах расчётно-логических соотношений.

1 ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ

Предлагаемая методика предназначена для оценивания сложных объектов (систем и их элементов). Здесь и в дальнейшем понятие объект используется в самом широком смысле, охватывающем также системы любой природы и их элементы, в том числе процессы, ситуации, явления и прочие выражения свойств материального и идеального мира.

Методика позволяет при наличии требуемых исходных данных или возможности их получения выполнять интегральную оценку объектов оценивания и(или) дифференциальную оценку отдельных их элементов по рассматриваемым показателям.

Под показателем понимается качественная или количественная характеристика для оценки отдельного свойства или совокупности свойств, обычно имеющая наименование, обозначение, допустимые и принимаемые (конкретные) значения.

Новизной предлагаемой методики является то, что она является доопределяемой в том смысле, что в отличие от традиционно известных методик, ориентированных на использование заблаговременно разработанных прикладных задач, осуществляется перенос акцента на дополнительные возможности оперативного создания новых и изменения имеющихся прикладных задач.

Методика основывается на использовании базовых информационных описаний элементов содержательной модели оцениваемого объекта и описания прикладных задач, разрабатываемых в процессе использования методики.

Содержательная модель оцениваемого объекта является иерархической структурой (получаемой в результате иерархической декомпозиции объекта оценивания), самым верхним уровнем которой является сам объект оценивания, а подчиненными уровнями подобъекты, оцениваемые свойства (характеристики) и показали оценки, характеризующие данный объект.

Каждый элемент иерархической структуры представляет собой показатель значение которого, либо вычисляется с помощью расчетно-логических операций над другими показателями, либо определяется при решении прикладной задачи если починенные элементы отсутствуют.

Базовое информационное описание есть не что иное, как математическая модель элемента иерархической структуры оцениваемого объекта и является «строительным материалом» для создания моделей для решения прикладных задач по оценки того или иного объекта.

Компьютерная реализация методики содержит рекомендуемый для пользователя документированный иерархический перечень возможных объектов оценивания и их элементов с соответствующими иерархическими перечнями оцениваемых свойств, количественных и качественных показателей и методов определения их значений при решении прикладных задач оценивания.

На основе базовых информационных описаний, предусматривающих возможность их расширения, каждый пользователь наряду с применением тех или иных из рекомендуемых (ранее разработанных) прикладных задач может сформировать “свою” прикладную задачу (или задачи) в соответствии с индивидуальными или коллективными потребностями, при этом в результате того что базовые информационные описания, представленные в электронном виде, в процессе разработки новых прикладных задач дополняются, соответствующие данные (в том числе и все разрабатываемые прикладные задачи) оказываются доступными для других пользователей.

2 ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЬЮТЕРНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДИКИ

В современных условиях в качестве наиболее эффективной формы компьютерной реализации доопределяемой методики оценки объектов следует признать интернет-технологию, при использовании которой создаётся общедоступный сайт, содержащий все необходимые элементы, для работы с созданными и дополнительно создаваемыми программно-реализованными прикладными задачами оценки объектов и информационными описаниями математических моделей оценки объектов.

Конкретной предметной области, выбираемой из формируемого каталога, должна соответствовать визуализация иерархического списка (рис. 1), основными элементами которого являются названия оцениваемых объектов, имеющие в качестве элементов более нижнего иерархического уровня (при наличии) иерархического списка названия прикладных задач интегральной

оценки каждого из таких объектов и названия входящих в его состав оцениваемых объектов.

Каждому названию прикладной задачи должны соответствовать вызываемые описания оцениваемых выходных и входных количественных и (или) качественных показателей и связывающих их расчётно-логических соотношений.

В общем случае иерархический список, отображаемый на компьютере конкретного пользователя, может содержать общедоступные (контрольные) элементы для всех пользователей и пользовательские элементы, введенные пользователем, локализованные на данном рабочем месте и не доступные для других пользователей.

С целью обеспечения разработки новых прикладных задач должны быть предусмотрены ввод названия задачи, описаний выходных и входных показателей, а также расчётно-логических соотношений. Для изменения имеющейся прикладной задачи должны быть предусмотрены копирование этой задачи с возможностями изменений названия задачи, а также коррекции как описаний выходных и входных показателей, так и расчётно-логических соотношений.

Расчётно-логические соотношения, предназначенные для решения конкретной задачи, должны представлять собой совокупность связанных в единую иерархическую структуру элементарных фрагментов, каждый из которых описывает одну выходную переменную, то или иное количество входных переменных и связывающее эти переменные логико-математическое выражение, вводимое в структурированном виде, обеспечивающем (как и в программном средстве MathCAD) автоматическое формирование программы, реализующей соответствующую обработку данных. Элементарный фрагмент обычно представляет часть более крупного фрагмента, вычисляющего в составе единой иерархической структуре тот или иной показатель.

При формировании (редактировании) расчётно-логического соотношения должна быть предусмотрены возможности ссылки на выделяемые (полностью или частично) описания имеющихся соотношений и их копирования с включением во вновь создаваемые или изменяемые описания, а также возможности удаления и редактирования элементов описаний обрабатываемых соотношений.

При формировании (редактировании) расчётно-логического соотношения должна быть предусмотрена возможность вставки в качестве его входной переменной показателя, вычисляемого выделяемым фрагментом любой ранее разработанной задачи с уже имеющимися описаниями расчётно-логических соотношений, а также возможность удаления любых описаний обрабатываемых соотношений и их элементов.

Подготовка исходных данных должна осуществляться путем ввода значений входных показателей в таблицу, предусмотренную для конкретной прикладной задачи, или вызова в эту же таблицу (и, при необходимости, последующей коррекции) заблаговременно подготовленного варианта исходных данных, называемого комплектом данных. Подготовленные исходные данные могут быть сохранены (при целесообразности) в виде нового комплекта.

Формируемый список комплектов исходных данных для решения выбранной задачи может содержать общедоступные (контрольные) и пользовательские комплекты.

Чтобы вновь созданные и изменённые конкретным пользователем прикладные задачи и комплекты данных стали общедоступными они должны пройти регистрацию. Процесс регистрации осуществляется администраторами сайта и заключается в организации рецензирования предложенных прикладных задач и (или) комплектов данных и принятии решения на придание им статуса общедоступных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Компьютерная реализация методики позволит решать задачи оценки различных объектов в интересах различных видов профессиональной деятельности специалистам, не имеющим глубоких знаний в области программирования. А реализация доопределяемой методики оценивания на уровне программного Интернет–пользовательского продукта, позволит решить новую информационно-технологическую задачу создания методики коллективного, в том числе и международного использования с закреплением авторских прав разработчиков расчётно-логических методов оценки объектов интегрируемых в составе общей методики. Такая методика может стать не только методическим инструментом широкого доступа для

неограниченного круга пользователей, но также превратиться в средство анализа достижений в области теоретических исследований по вопросам оценки разнообразных технических и организационных объектов и в форму реализации научных результатов, обеспечивающую возможности компьютерного решения прикладных задач в интересах самых различных видов деятельности.

Список литературы

1. Бусленко Н.М. Моделирование сложных систем – М.:Наука,1978. - 410с.
2. Ларин А.А. Теоретические основы управления. Часть4. Автоматизация управленческой деятельности. – М.: РВСН, 2001. – 351с.
3. Фокс Дж. Программное обеспечение и его разработка: Пер. с англ./Под ред. Б.Д. Подшивалова. – М.: Мир, 1985. – 230с.

ПОЛУМАРКОВСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ОБЪЕКТОВ СВЯЗИ

А.В. Кашуба, П.С. Шевчук

Рассмотрим систему поддержания СТК в готовности к применению по назначению. Система поддержания СТК в готовности определяется структурой контроля технического состояния комплекса, его техническим обслуживанием и устранением неисправностей (восстановления готовности), а также совокупностью соответствующих параметров (периодичностью и продолжительностью различных видов технического обслуживания, продолжительностью восстановления готовности и т.п.).

Наиболее удобной моделью системы поддержания СТК в готовности к применению является структура, представляемая состояниями в которых пребывает элемент, включающий один ОК, аппаратуру для контроля их технического состояния, персонала и оборудования для проведения технического обслуживания и восстановления готовности.

В связи с тем, что пребывание элемента в любом i – м состоянии до перехода в j – е состояние есть случайная величина с произвольной функцией распределения для описания системы поддержания СТК в готовности к применению зададим полумарковский процесс в виде графа состояний и матрицы $Q = \{Q_{ij}(t)\}$ независимых функций распределения времени пребывания элемента в i – м состоянии перед переходом в j - е состояние.

На основании этих исходных данных найдем характеристики ПМП, среди которых определяются вероятности p_{ij} перехода из состояния i – в состояние j в момент скачка, а также безусловные математические ожидание $\bar{t}_i$ времени пребывания элемента в i – м состоянии.

Полумарковский процесс определён, если задан: - граф состояний ОК т.е.

$i = 1, 2,\ldots S_n$, и возможные переходы (ij); - матрица $Q=[Q_{ij}(t)]$ независимых функций распределения времени пребывания ОК в i - м состоянии перед переходом в j – е состояние, если бы выход из состояния i был единственным;

Сделаем допущение, что на интервале $(0,\tau^{из})$ возможно появление только одного скрытого отказа ОК. В этом случае ОК перейдёт в состояние скрытого отказа S_4 вследствие возникшего повреждения (см. рис. 1).

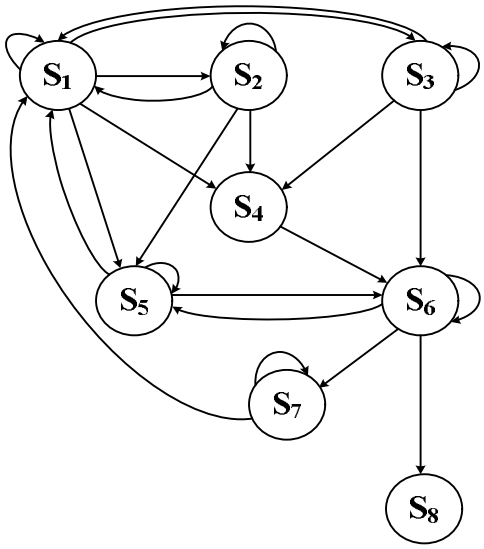


Рис. 1. Граф состояний ОК

Переход в состояние S_4 осуществляется в случайный момент времени t на интервале $(0,\tau^{из})$, а выход из состояния S_4 осуществляется в момент времени $\tau^{ук}$ начала углубленного контроля (УК). В результате УК повреждение выявляется, и ОК переходит в состояние замены, ликвидации или возвращается в готовность к применению. В некоторых случаях $\tau^{ук}$ может совпадать с началом ТО. Физический смысл состояний представим в виде таблицы 1.1.

Таблица 1.1.

№ п/п	Состояние	Физический смысл состояния
1	S_1(Г/Рс)	ОК находится в готовности к применению в работоспособном состоянии
2	S_2(ПК)	На ОК проводится периодический контроль $\tau^{пк}$
3	S_3(ТО)	На ОК проводится ТО, в ходе которого ОК снят с готовности на время $\tau^{то}$
4	S_4(СО)	Состояние скрытого повреждения ОК
5	S_5(В/НК,ПК)	На ОК производится восстановление готовности к применению по отказавшим элементам, контролируемым при ПК, НК Состояние устранения неисправности, выявленного в ходе НК и ПК
6	S_6(НР$_с$/СО)	Состояние проведения углубленного контроля ОК
7	S_7(З)	Состояние замены старого ОК на новый
8	S_8(Л)	Состояние ожидания ликвидации ОК

Возможные переходы ракеты в модели представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2.

№ п/п	S_i	S_j	Физический смысл перехода
1	2	3	4
1	S_1	S_1 S_2 S_3 S_4 S_5	Непрерывный контроль в ходе несения БД Переход на ПК через промежуток времени $\tau^{пк}$ Переход на ТО через промежуток времени $\tau^{то}$ Переход в состояние скрытого отказа ОК Переход в состояние ожидания УН
2	S_2	S_1 S_2	Возвращение в состояние готовности к применению после окончания ПК Проведение ПК

		S_4 S_5	Переход в состояние скрытого отказа в ОК, возникшего на интервале $(0,\tau^{mo})$ Переход в состояние УНИ
3	S_3	S_1 S_3 S_4 S_6	Окончание ТО и приведение ОК в состояние БД Проведение ТО Переход в состояние скрытого отказа в ОК, возникшего на интервале $(0,\tau^{mo})$ Переход в состояние углубленного контроля ОК
4	S_4	S_6	Переход в состояние углубленного контроля ОК
5	S_5	S_5 S_1 S_6	Проведение устранения неисправности (УНИ) Приведение в состояние готовности к применению Переход в состояние углубленного контроля ОК
6	S_6	S_6 S_5 S_7 S_8	Проведение углубленного контроля ОК Возврат к проведению устранения неисправности Переход в состояние замены ОК Переход в состояние ликвидации ОК
7	S_7	S_1	Замена ОК и приведение его в состояние готовности к применению
8	S_8	S_y	Проведение ликвидации

Таким образом, в результате содержательного описания модели системы поддержания в готовности к применению ОК построена его графическая модель (рис. 1.), определены состояния, в которых может находиться ОК, а также возможные его переходы.

Для определения величин π_i используем систему из n уравнений, которые записываются в соответствии с формулой полной вероятности в виде /1/

$$\pi_i = \sum_{j \in E} \pi_i p_{ij} (i = 1,2,...,n). \qquad (1)$$

Составим уравнения для определения стационарных вероятностей ВМЦ

$$\left.\begin{aligned}
&\pi_1 = \rho_{21}\pi_2 + \rho_{31}\pi_3 + \rho_{51}\pi_5 + \rho_{71}\pi_7;\\
&\pi_2 = \rho_{12}\pi_1;\\
&\pi_3 = \rho_{13}\pi_1;\\
&\pi_4 = \rho_{14}\pi_1 + \rho_{24}\pi_2 + \rho_{34}\pi_3;\\
&\pi_5 = \rho_{15}\pi_1 + \rho_{25}\pi_2 + \rho_{65}\pi_6;\\
&\pi_6 = \rho_{36}\pi_3 + \rho_{46}\pi_4 + \rho_{56}\pi_5;\\
&\pi_7 = \rho_{67}\pi_6;\\
&\pi_8 = \rho_{68}\pi_6;\\
&\sum_{i=1}^{8}\pi_i = 1;
\end{aligned}\right\} \qquad (2)$$

Решая систему уравнений (2) определим вероятности нахождения ОК в одном из восьми состояний

$$P_1 = \frac{\pi_1 \bar{t}_1}{\bar{t}} = \frac{\pi_1 \bar{t}_1}{\pi_1 K} = \frac{\bar{t}_1}{K}; \qquad (3)$$

$$P_2 = \frac{\pi_2 \bar{t}_2}{\bar{t}} = \frac{\rho_{12} \bar{t}_2}{K}; \qquad (4)$$

$$P_3 = \frac{\rho_{13} \bar{t}_3}{K}; \qquad (5)$$

$$P_4 = \frac{(\rho_{14} + \rho_{24}\rho_{12} + \rho_{34}\rho_{13})\bar{t}_4}{K}; \quad (6)$$

$$P_5 = \frac{A\bar{t}_5}{K}; \quad (7)$$

$$P_6 = \frac{(\rho_{36}\rho_{13} + \rho_{46}(\rho_{14} + \rho_{24}\rho_{12} + \rho_{34}\rho_{13}) + \rho_{56}A)\bar{t}_6}{K}; \quad (8)$$

$$P_7 = \frac{\rho_{67}(\rho_{36}\rho_{13} + \rho_{46}(\rho_{14} + \rho_{24}\rho_{12} + \rho_{34}\rho_{13}) + \rho_{56}A)\bar{t}_7}{K}; \quad (9)$$

$$P_8 = \frac{\rho_{68}(\rho_{36}\rho_{13} + \rho_{46}(\rho_{14} + \rho_{24}\rho_{12} + \rho_{34}\rho_{13}) + \rho_{56}A)\bar{t}_8}{K}; \quad (10)$$

где $K = (\bar{t}1 + \rho_{12}\bar{t}2 + \rho_{13}\bar{t}3 + (\rho_{14} + \rho_{24}\rho_{12} + \rho_{36}\rho_{13})\bar{t}4 + A\bar{t}5 +$

$+ (\rho_{36}\rho_{13} + \rho_{46}(\rho_{14} + \rho_{24}\rho_{12} + \rho_{34}\rho_{13}) + \rho_{56}A)(\bar{t}6 + \rho_{67}\bar{t}7 + \rho_{68}\bar{t}8))$

Используя вероятности P_1- P_8 найдём показатель $P_г$ который отражает долю времени, проводимого ОК в готовности к применению по назначению в работоспособном состоянии по отношению к циклу эксплуатации:

$$P_г = \frac{P_1 \cdot \bar{t}_1}{\sum_{i=1}^{8} P_i \bar{t}_i} = \frac{\bar{t}_1^2}{k\sum_{i=1}^{8} P_i \bar{t}_i} = (1 - e^{-w_c t^{нк}} \cdot e^{-w_{нк}\tau^{из}})^2 / w_c^2 w^{нк^2} \left(\left(\frac{1 - e^{-w_c\tau^{нк}} \cdot e^{-w^{нк}\tau^{из}}}{w_c w^{нк}}\right)^2 + \frac{p_{12}(1 - e^{-w^{нк}\tau^{нк}} \cdot e^{-w_c\tau^{нк}})^2}{w_c^2 w^{нк^2}} + \right.$$

$$+ \frac{p_{13}(1 - e^{-w_c\tau^{то}})}{w_c^2} + \frac{(p_{14} + p_{24}p_{12} + p_{34}p_{13})}{w^{нк^2}} + \frac{A\tau^{уни^2}(1 - e^{-\frac{w_c\tau^{из}}{\tau^{уни}}})^2}{w_c^2} +$$

$$\left. + (p_{36}p_{13} + p_{46}(p_{14} + p_{24}p_{12} + p_{34}p_{13}) + p_{56}A \cdot (\tau^{ук^2} + p_{67}\tau^{э^2} + p_{68}\tau^{л^2}); \right. \quad (11)$$

Таким образом, в результате описания программы поддержания ОК в готовности к применению по назначению получена её математическая модель, представленная в виде выражения (11) где входами модели являются параметры системы поддержания $\tau^{то}$, $\tau^{мп}$, $\tau^{уни}$, $\tau^{ук}$, $\tau^{э}$, $\tau^{л}$, ω_c, $\omega^{нк}$, $\omega^{пк}$, а выходами показатель $P_г$.

Список литературы

1. Волков Л.И. Управление эксплуатацией летательных комплексов. Учебн. пособ.- М.: Высшая школа, 1981. - 368 с.

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Д.В. Крахмалев, А.Н. Левченков, П.И. Костенко

Решение проблемы безопасности программного обеспечения (далее – ПО) в настоящее время не удается достигнуть прямым путем, так как для систем высокого уровня сложности практически невозможно избежать риска наличия потенциально опасных функций вследствие ошибки либо сознательно деструктивного поведения многочисленных участников процесса разработки программного обеспечения.

Созданные ранее методы проверки качества программного обеспечения [1] малоэффективны для оценки его безопасности.

В статье рассматривается подход к оценке уровней безопасности ПО на основе моделирования с последующим расчетом эталонного метрического профиля спецификаций.

Формальное построение базовой модели

Модель программного обеспечения автоматизированной системы строится с применением нетрадиционного для этой области математического аппарата – теории отношений [2,3,4]. Преимущество подобного подхода состоит, прежде всего, в том, что такая модель программного обеспечения может быть легко реализована в виде реляционной базы данных, содержащей информацию о структуре и характеристиках модулей программного средства. Дальнейшая работа с этой моделью может производиться при помощи операций реляционной алгебры, а на практике – в среде какой-либо из существующих систем управления базами данных, которая возьмет на себя рутинную техническую сторону выполнения операторов преобразования содержащихся в базе данных отношений.

В соответствии с общей теорией систем базовая модель (1) R ПО представляется как теоретико-множественное отношение

$$R \subset x\{D_i; i \in I\} = \Pi, \qquad (1)$$

заданное на семействе множеств

$$\overline{D} = \{D_i; i = I\}.$$

Интерпретировав элементы каждого из множеств D_i как значения атрибутов процессов передачи, обработки и хранения информации между модулями ПО, их характеристики, типы данных и операции, могут быть получены элементы множества Π как упорядоченные наборы значений атрибутов. В результате множество Π в таблице 1 представляется как отношение, доменами которого являются совокупности элементов множеств $D_i \in \overline{D}$, а кортежами (наборами) п-элементы множества Π:

Таблица 1

Наборы значений атрибутов множества Π

$\Pi =$

	D_1	D_2		D_n
$п_1$	$d_{1.1}$	$d_{1.2}$	…	$d_{1.n}$
$п_2$	$d_{2.1}$	$d_{2.2}$	…	$d_{2.n}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
$п_m$	$d_{m.1}$	$d_{m.2}$	…	$d_{m.n}$

В общем случае, среди множества наборов имеются такие, которые для моделируемого ПО являются семантически некорректными. Исключив их из рассматриваемого декартового произведения Π, получено множество (отношение) $R \subset \Pi$, описывающее свойства структуры и процессы передачи, обработки и хранения информации (типов данных) модулями программного средства.

Таким образом, базовая модель (2) ПО, на которой будут основываться все дальнейшие построения, представляется в виде унарного теоретико-множественного отношения:

$$\mathrm{E} = \langle R, \Pi \rangle, \qquad (2)$$

где: $R \subset \Pi$.

Реляционная модель программного обеспечения

При построении реляционной модели программного обеспечения вводится фиксированная градация уровней иерархической зависимости операций обработки информации: процессы; подпроцессы; укрупненные операции; типовые операции.

Поставив в соответствие атрибуту D_i модели R под номером один типы всех режимов, второму – процессы, третьему – операции и обозначив их через $A1$, $A2$ и $A3$ соответственно, получим, что кортежу от-

ношения R соответствует одна элементарная передача или преобразование любого типа информации.

Таблица 2

Множества атрибутов

$A_y = \{A_{y1}, A_{y2}, ..., A_{yn}\}$	характеристики ПО средств управления вычислительного процесса (ВП)
$A_a = \{A_{a1}, A_{a2}, ..., A_{ak}\}$	характеристики системы адресации ВП
$A_d = \{A_{d1}, A_{d2}, ..., A_{dm}\}$	характеристики данных ВП
$A_s = \{A_{s1}, A_{s2}, ..., A_{sl}\}$	служебные признаки ВП
$A_p = \{A_{p1}, A_{p2}, ..., A_{pi}\}$	параметры и типы системы преобразований

На рисунке 1 представлена модель R ПО с учетом введенных атрибутов

$A_1, A_2, A_3, A_y, A_a, A_d, A_s, A_p$:

A_1	A_2	A_3	A_y	A_a	A_d	A_s	A_p
k_1	p_1	c_1	t_1	g_1	l_1	m_1	ν_1
k_1	p_1	c_2	t_2	g_2	l_2	m_2	ν_2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
$k_{\max}$	p	c	t	g	l	m	ν_i

пересылка — операция — процесс — режим

Рис.1. Соответствие атрибутов модели типовым операциям

Для построения моделей типовых операций R_0, процессов R_p и режимов R_r используется аппарат реляционного исчисления. Запросы к модели должны содержать отличительные информационные признаки. К ним относятся признаки, включающие в себя значения режима, процесса, операции, которые обозначаются через W_k, W_j и Wi соответственно.

Модель типовой операции R_0 может быть положена из (1) отношения R с помощью следующего запроса

$$T_0 = \left(r\left[A_1 - A_p\right]\right): P_r \wedge \left(r\left[A_1\right] = W_k\right) \vee \left(r\left[A_2\right] = W_j\right) \wedge \left(r\left[A_3\right] = W_i\right) \quad (3)$$

Соответственно для R_p и R_r

$$T_p = \left(r\left[A_1 - A_p\right]\right): P_r \wedge \left(r\left[A_1\right] = W_k\right) \vee \left(r\left[A_2\right] = W_j\right), \quad (4)$$

$$T_r = \left(r\left[A_1 - A_p\right]\right): P_r \wedge \left(r\left[A_1\right] = W_k\right). \quad (5)$$

Адекватное модельное отражение особенностей конкретных программных процессов (3,4,5) достижимо на основе дополнения модельных описаний операций служебными атрибутами, отражающими их иерархическую зависимость и естественный порядок следования.

Большинство операций оценки уровня безопасности ПО может быть сведено к расчету, соответствующим образом выбранного

расстояния в пространстве метрических профилей, представляющих собой упорядоченные кортежи метрических показателей, каждый из которых получен для определенного фиксированного разбиения доменов и определенным образом выделенной цепи операций.

Список литературы

1. Оценка качества программных средств. ГОСТ - 28195 - 89.

2. *Левченков А.Н., Бабарицкий А.Н., Киба А.В.,* Синтез реляционной модели специального программного обеспечения // Информационная безопасность: Материалы VII междунар.науч.-практ. Конф. Таганрог, 2005. С.

3. *Лобко В.Т.* Инструментальное средство экспериментальной оценки метрик качества и безопасности программ // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки, № 2, 1997.

4. *Уткин Л.В., Шубинский И.Б.* Нетрадиционные методы оценки надежности информационных систем. С-Пб.: Любавич, 2000. –173 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НЕПРЕРЫВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА В ПРОИЗВОДСТВЕ АППАРАТУРЫ СВЯЗИ.

В. В Федотов., А. А. Донченко

Современная эпоха развития наукоемких производств во всем мире характеризуется все более широким применением технологий непрерывной информационной поддержки продукции на всех этапах ее жизненного цикла. Сегодня эти технологии объединены под общим названием CALS- технологий (Continuous Acquisition and Life Cycle Support). Применение CALS-технологий призвано обеспечить должное развитие производства аппаратуры связи[5].

Ключевым принципом CALS-технологий является отображение реальных бизнес-процессов на виртуальную информационную среду, где эти процессы реализуются в виде компьютерных систем, а информация существует только в электронном виде. На рисунке 1.1 представлен верхний уровень функциональной модели (контекстная диаграмма) проекта "Применение CALS-технологий в жизненном цикле аппаратуры связи ".

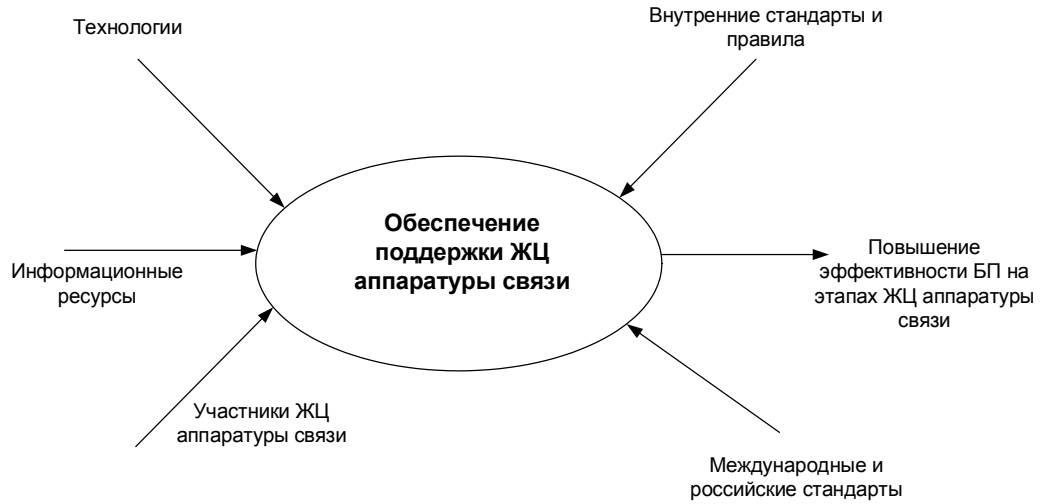


Рис. 1.1. Концептуальная модель системы. Верхний уровень функциональной модели (контекстная диаграмма) проекта "Применение CALS-технологий в жизненном цикле аппаратуры связи "

На контекстной диаграмме концептуальная модель представлена в виде единственной работы (функции) – "Обеспечить поддержку ЖЦ аппаратуры связи". Первая декомпозиция описываемой модели представлена на рис. 1.2.

a) представление данных об аппаратуре связи в электронном виде. В качестве данных мы рассматриваем информационные объекты (ИО), которые порождаются на всех этапах ЖЦ аппаратуры связи: от маркетинговых исследований до утилизации аппаратуры. Данная функция является первым этапом создания единого информационного пространства (ЕИП) для предприятий-участников ЖЦ аппаратуры связи.

b) интеграция данных об аппаратуре связи в рамках ЕИП. Основным содержанием этой работы является выбор и согласование протоколов связи между предприятиями-участниками ЖЦ аппаратуры связи, выбор и согласование единой технологии взаимодействия прикладных компонентов, создание единой модели данных и создание в этих условиях виртуального предприятия, которое обеспечит объединение затрат, навыков и доступ на глобальные рынки всех участников. Именно виртуальное предприятие может обеспечить потребителей качественной аппаратурой связи, превосходными качествами сигнала и передачи данных и конкурентоспособной аппаратурой связи, соответствующими современным требованиям рентабельности, надежности и эффективности.

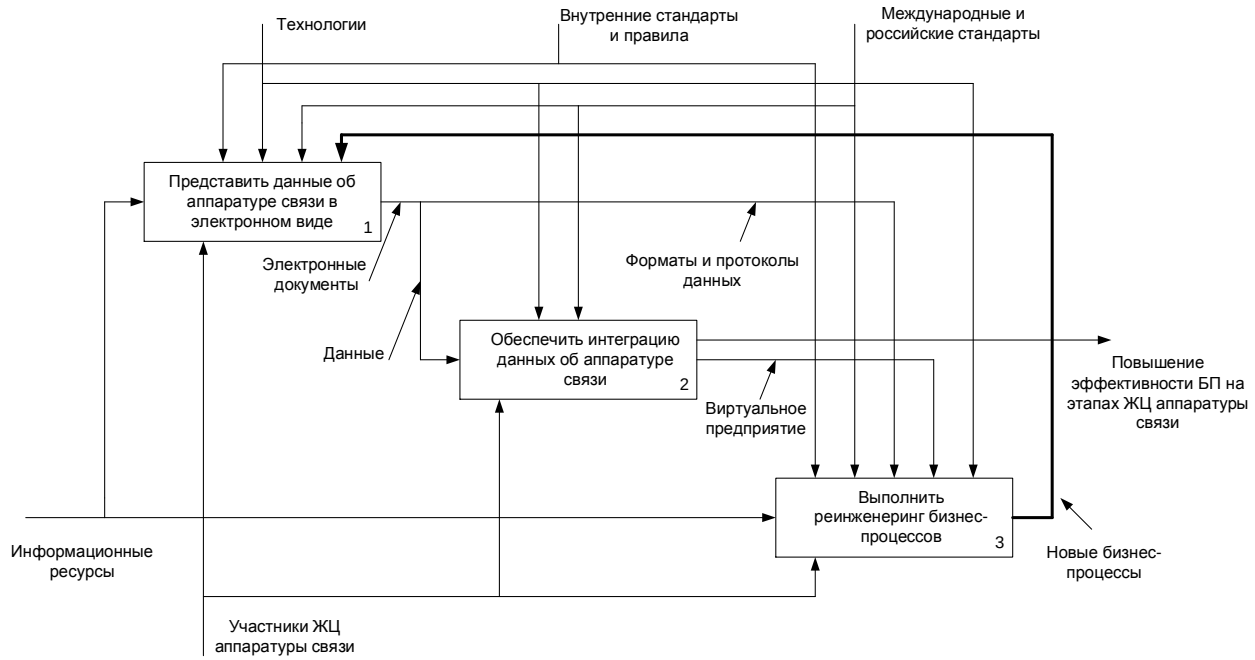


Рис. 1.2. Концептуальная модель системы. Первая декомпозиция.

В качестве основных работ приняты три функции:

c) реинжиниринг бизнес-процессов ЖЦ аппаратуры связи. Реинжинирингом является изменение структуры бизнес-процессов ЖЦ аппаратуры связи на всех этапах.

Преобразование информационных ресурсов (стрелка входа) в электронные данные происходит под управлением требований информационных технологий (стрелка управления "технологии"), российских и международных стандартов, а также внутренних стандартов и правил (см. блок 1 на рис.1.2) [1,4,7]. Еще одним управляющим воздействием является стрелка "Новые правила бизнеса", представляющая обратную связь по управлению работы "Выполнить реинжиниринг" (блок 3, рис. 1.2). Наличие обратной связи свидетельствует о наличии требований изменения структуры электронных документов под воздействием изменившихся правил бизнеса. Вопросы интеграции данных и создания виртуального предприятия решаются соответствующей функцией (работой) – см. блок 2 на рис. 1.2. Главной особенностью этой работы является наличие двух стрелок выхода: стрелка "Виртуальное предприятие" и стрелка "По-

вышение эффективности БП на этапах ЖЦ аппаратуры связи", мигрировавшая с контекстной диаграммы. Интеграция данных об аппаратуре связи, порождаемых на всех этапах, происходит в рамках виртуального предприятия (ВП). Управляющие воздействия для этой функции – требования стандартов (международных и российских) и возможности используемых технологий.

Третья функция на диаграмме декомпозиции – "Выполнить реинжиниринг бизнес-процессов". Необходимость в реинжиниринге очевидна: все предприятия российской экономики сегодня нуждаются в той или иной мере в реорганизации своих бизнес-процессов. Более того, опыт развитых стран показывает, что в высокотехнологичных отраслях экономики реинжиниринг бизнеса происходит практически непрерывно.

Декомпозиция работы "Представить данные об аппаратуре связи в электронном виде" (блок 1, рис. 1.2) представлена на рис.1.3 :

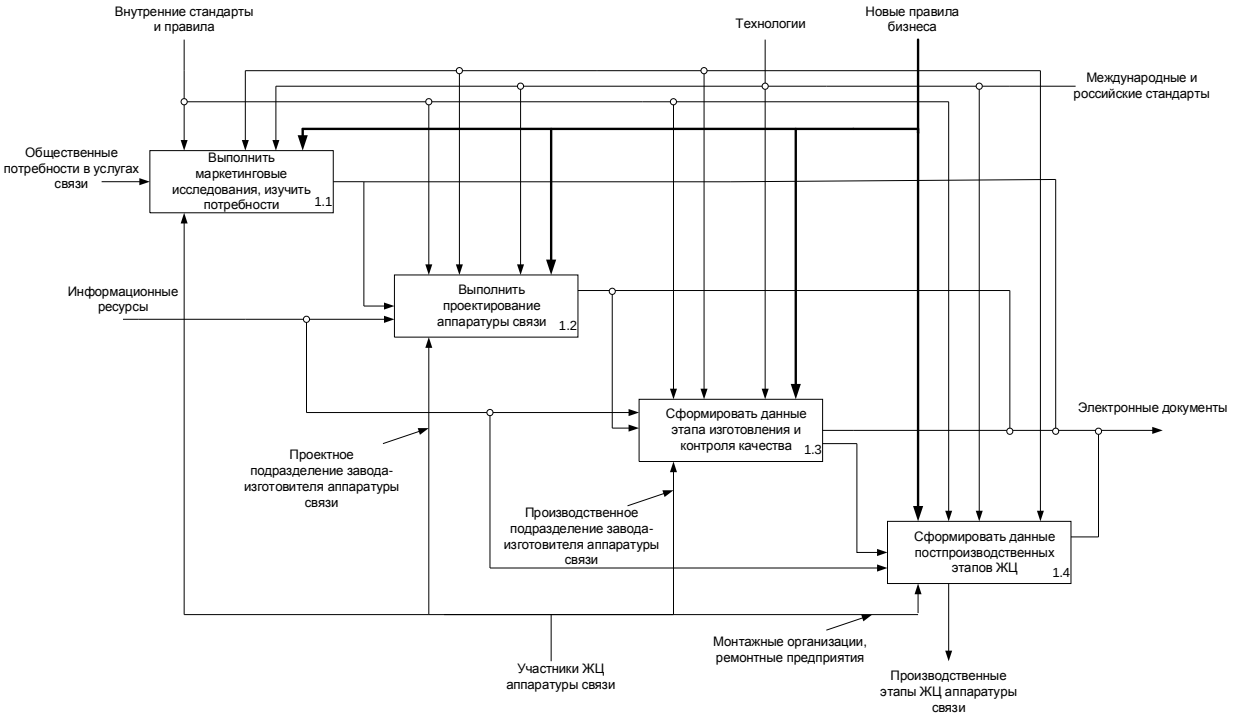


Рис. 1.3. Концептуальная модель системы. Декомпозиция А1 – "Представить данные об аппаратуре связи в электронном виде"

Наиболее важная для всех последующих этапов ЖЦ аппаратуры связи – функция "Выполнить проектирование аппаратуры связи " (блок 1.2, рис. 1.3). В описываемой концептуальной модели данная функция представляет собой объединение двух этапов – проектирование конструкции и проектирование технологии. Особая важность этого этапа ЖЦ подтверждается статистическими данными: как показывает отечественный опыт, 50-70% имеющихся дефектов в готовой телекоммуникационной продукции вызваны ошибками в конструкторских решениях, 20-30% – недостатками технологии изготовления, 5-15% – возникают по вине рабочих[1,5,11]. . Широкое использование достижений CAM-технологий (CAM – Computer Aided Manufacturing), использование трехмерных твердотельных моделей деталей и составных частей аппаратуры связи для автоматизированной разработки постпроцессоров обеспечат управление информационными ресурсами на этапе конструкторско-технологической подготовки производства[4,5,7].

Для реализации функции "Сформировать данные этапа изготовления и контроля качества" (см. рис. 1.3, блок 1.3) силами подразделений завода-изготовителя аппаратуры связи, необходимо наличие единого информационного пространства предприятия. На рисунке 1.4 представлена структура корпоративной информационной среды (КИС) завода-изготовителя. КИС рассматривается состоящей из двух связанных и взаимозависимых информационных систем (ИС), кото-

рые различаются по возложенным на них функциям. Первая ИС – производственная, обеспечивает информационную поддержку основного, производственного сегмента деятельности завода-изготовителя. Вторая - ИС обеспечения, создает информационную поддержку остальных спектров деятельности предприятия.

Фундаментом как первой, так и второй ИС, является база данных. В силу различия функций двух ИС, базы данных имеют различную направленность. ИС производственная (ИС-П) ориентирована на управление данными об изделии, в данном случае – автоматические телефонные станции, поэтому фактически является базой данных изделий (БДИ). ИС обеспечения (ИС-О), которая ориентирована на подготовку производства и обеспечение его технологическими, финансовыми, людскими ресурсами, является базой данных предприятия (БДП). В силу общности стратегических целей завода-изготовителя БДИ и БДП неизбежно имеют неразрывную связь[1,2,3,6].

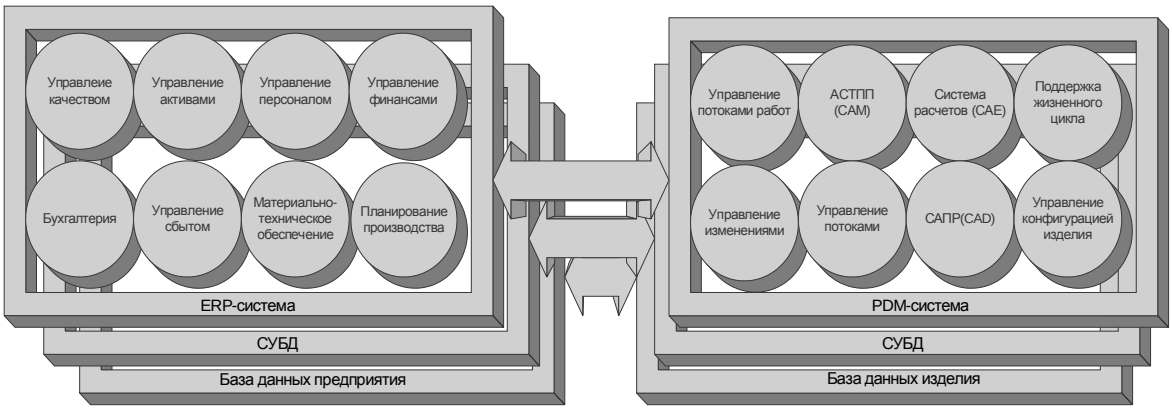


Рис. 1.4. Структура корпоративной информационной среды завода-изготовителя аппаратуры связи.

Система управления базой данных (СУБД) является единой как для БДИ, так и для БДП. Для интеграции подсистем, выполняющих управление такими аспектами деятельности завода производитель телекоммуникационного управления, как управление финансами, персоналом, сбытом продукции, материально-техническим обеспечением и пр., предназначена система планирования ресурсов – ERP-система (Enterprise Resource Planning).

Для интеграции подсистем, базирующихся на БДИ, и выполняющих поддержку основных, производственных функций завода-изготовителя, предназначена система управления данными об изделиях – PDM-система (Product Data Management). Согласно концептуальной модели, представленной на рисунке 1.2, второй функцией (работой) на первой диаграмме декомпозиции является функция "Обеспечить интеграцию данных об аппаратуре связи ". Декомпозиция этой функции представлена на рис.1.5.

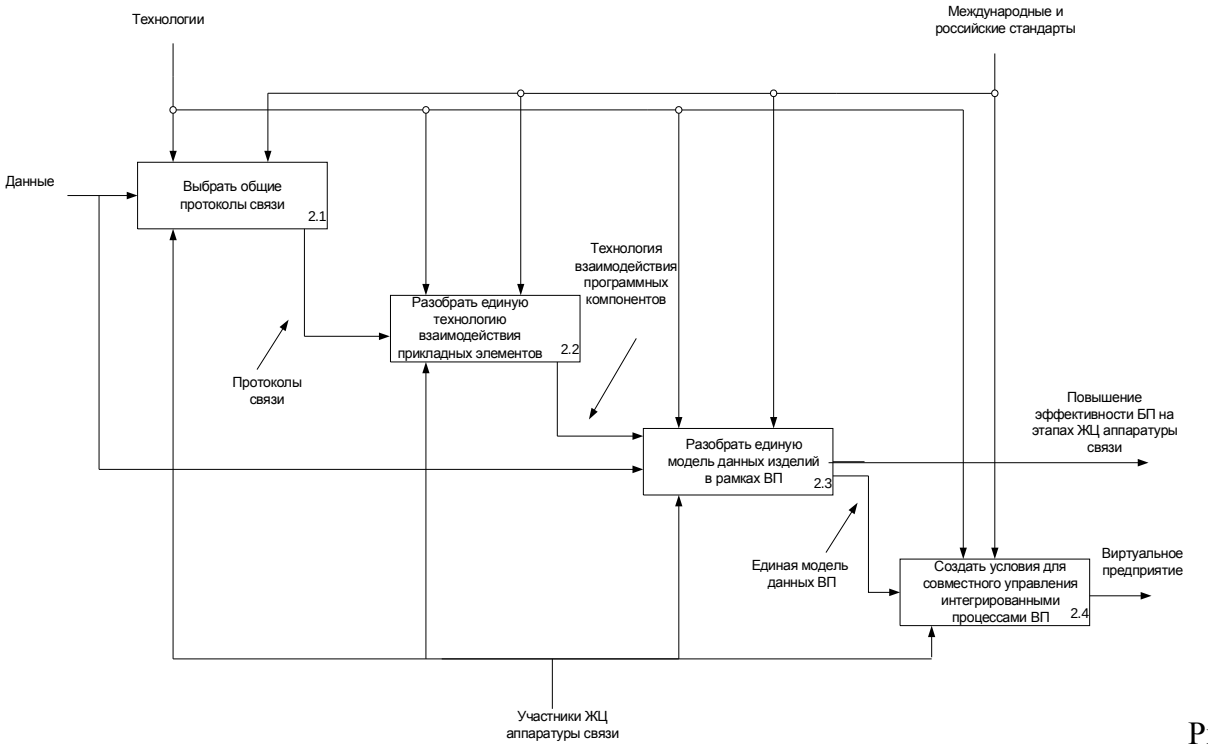


Рис. 1.5. Диаграмма декомпозиции А2 – "Обеспечить интеграцию данных об аппаратуре связи ".

Особое значение вопросы интеграции данных об оборудовании приобретают на постпроизводственных этапах ЖЦ аппаратуры связи. Одной из стрелок выхода на диаграмме А2 (см. рис. 1.5) является стрелка с названием "Виртуальное предприятие". В связи с большой номенклатурой оборудования, имеющегося на эксплуатирующем предприятии (электросвязь), оно, с точки зрения CALS-технологий, может быть участником целого ряда виртуальных предприятий. Для обеспечения поддержки ЖЦ различных элементов оборудования создается интегрированная информационная среда электросвязи, фундаментом которой является база данных предприятия и управляющая СУБД. В состав ИИС входят различные подсистемы, охватывающие все аспекты деятельности электросвязи: "Управление персоналом", "Управление финансами", "Бухгалтерия", "Управление материально-техническим снабжением", "Управление эксплуатацией оборудования", "Техническое обслуживание и ремонт" и другие. Кроме этого, в составе ИИС должна быть подсистема, обеспечивающая поддержку ЖЦ оборудования электросвязи. Аналогичные подсистемы должны быть в составе информационных систем масштаба предприятия у каждого из участников ЖЦ аппаратуры связи. Виртуальное предприятие для информационной поддержки ЖЦ аппаратуры связи создается путем отбора требующихся организационно-технологических ресурсов от различных предприятий и их интеграции с помощью компьютерной сети Internet в гибкую и динамическую структуру, приспособленную для скорейшего выпуска новой продукции и ее оперативной поставки на рынок[1,4,5,7].

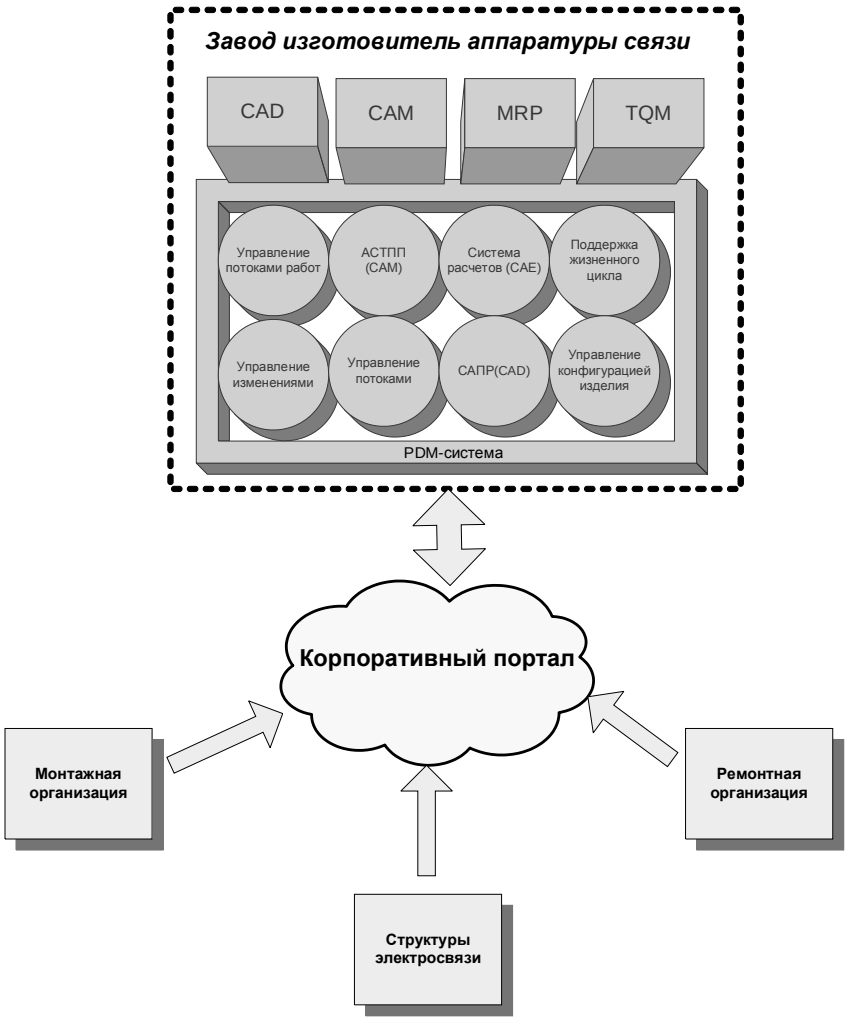


Рис. 1.6. Виртуальное предприятие

Согласно концептуальной модели, представленной на рисунке 1.2, третьей функцией (работой) на первой диаграмме декомпозиции является функция "Выполнить реинжиниринг бизнес-процессов". Покажем, на примере проектирования автоматической телефонной станции (АТС). Анализ существующей технологии проектирования в первую очередь обусловлен необходимостью снижения рисков при переходе на новую и обеспечения скорейшего возврата инвестиций. Процесс проектирования АТС в проектной организации завода-изготовителя аппаратуры связи, существовавший на момент начала анализа, имел следующие основные особенности:

- проектирование велось на основе прототипа, в качестве которого зачастую выступал ранее спроектированный аппарат, имеющий близкие массогабаритные характеристики:

• проектирование велось путем "применения" отдельных конструкторских элементов;

• в процессе "применения" в конструкцию вносились необходимые изменения;

• в результате проектирования конструкторами создавались чертежи на бумажном носителе, именуемые "белки";

• на основе "белок" копировщики выполняли изготовление "калек", которые проверялись конструкторами перед использованием для изготовления "синек" методом светокопирования.

Основные проблемы такой технологии, требующие своего решения:архив документации существует в бумажном виде, все изменения регистрируются и хранятся, зачастую, отдельно от исходного чертежа. Для уточнения конструкции АТС необходимо поднимать все исходные документы и все изменения, многочисленные согласования документации в бумажном виде со смежниками неизбежно приводят к необходимости перепроектирования АТС и их частей, технология тиражирования документации имеет чрезвычайно высокую трудоемкость и сопряжена с неполнотой и неточностью, а необходимые изменения не всегда своевре-

менно вносятся в конструкцию. Предлагается не ограничиваться параметризацией геометрических построений и конструкционных связей, а включить в систему параметризации электрические, надежностные и коммутационные расчеты, а также необходимые объекты нормативно-справочной информации. В связи с этим было предложено новое "рабочее" название разрабатываемой системы автоматизированного проектирования – система параметрического проектирования (СППр). [1,2,3]. Основным элементом СППр стал базовый 2D-эскиз, выполненный в технологии ассоциативного конструирования (Associative Design). При его создании наряду с геометрической параметризацией компонентов эскиза были установлены двунаправленные ассоциативные связи с расчетной подсистемой СППр, включающей модули теплового конструкторского и поверочного расчетов, гидродинамических и надежностных расчетов, а также справочником материалов и их свойств. В процессе создания 2D-эскиза были решены важные задачи формализации конструктивных характеристик элементов АТС. Изменения, выполненные в 2D-эскизе, вызывали запуск проверочных расчетов и построение основных эксплуатационных документов – электрических и коммутационных характеристик АТС. Сопоставление этих диаграмм с требованиями технического задания определяло направление дальнейших изменений конструкции АТС. В свою очередь конструктор имел возможность (за счет ассоциативной связи 2D-эскиза и конструкторской подсистемы) на основе проведенных конструкторских расчетов инициировать изменения в конструкторских элементах АТС.

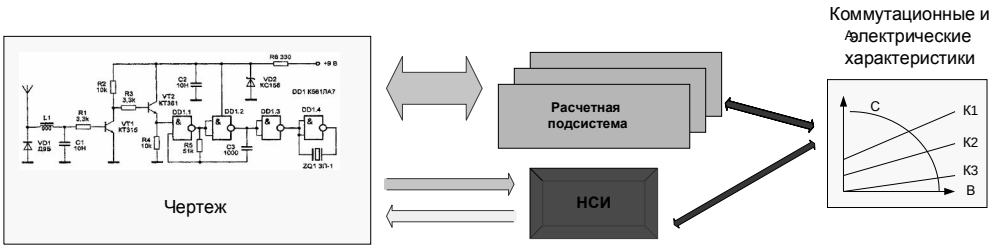


Рис. 1.8. Система параметрического проектирования - СППр

Параллельно с разработкой 2D-эскиза выполнялось создание трехмерных параметрических моделей конструкторских элементов, связанных с 2D-эскизом в режиме "мягкой" параметризации с неполным набором связей (Variational Design).

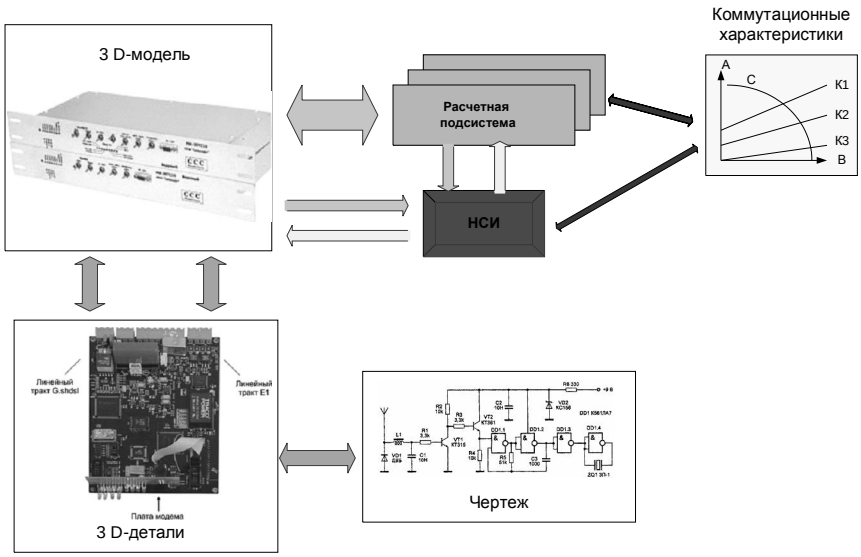


Рис. 1.9. Групповая технология проектирования

После окончания работы над 2D-эскизом благодаря использованию различных параметрических связей и зависимостей была сгенерирована 3D-модель АТС. В условиях работы СППр АТС при создании рабочей документации стало возможным отказаться от архаичного способа создания "белок", "калек", "синек", а также положено начало созданию электронного архива конструкторской документации и сохранения корпоративных знаний. Одним из наиболее значимых для производственных подразделений фактом стало сокращение на 50% времени на создание конструкторской документации[4,5,6].

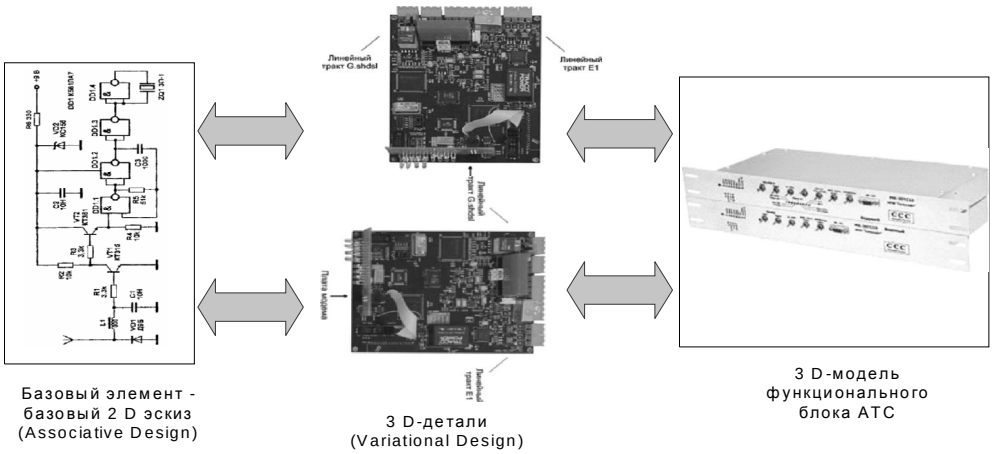


Рис. 1.10. Система параметрического проектирования - СППр

Необходимо отметить, что в процессе реорганизации бизнес-процессов проектирования АТС была разработана не сама система параметрического проектирования, а ее прототип. Многие операции поэтому выполнялись не в автоматическом режиме, а самим конструктором. В качестве проектирующей системы использовались CAD-системы среднего уровня Компас и Solid Works, а в качестве прототипа PDM-системы использовался Компас-менеджер. Создание и апробация действующего прототипа СППр позволила проверить и уточнить положения разработанной авторами концепции развития завода изготовителя. Очевидно, что для реорганизации бизнес-процессов проектирования и изготовления аппаратуры связи мощности используемых в прототипе программных средств будет недостаточно. Для создания аппаратуры связи потребуются тяжелые CAD-системы, такие как CATIA, Pro/Engineer, Unigraphics NX. В этом случае, по-видимому, удастся отказаться от использования 2D-эскиза как промежуточного элемента, и устанавливать ассоциативные и параметрические связи непосредственно с твердотельной моделью[2,4,6].

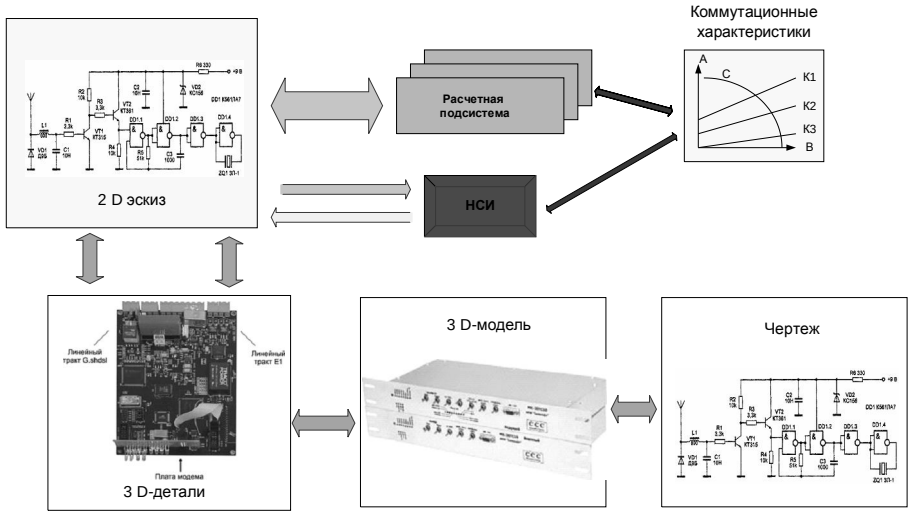


Рис. 1.11. Индивидуальная технология проектирования

В заключение необходимо отметить, что сегодня на заводах-изготовителях осознают необходимость реорганизации производства и всей деятельности предприятия, в частности, важность внедрения новых информационных технологий. Однако, лишь в редких случаях такое внедрение рассматривается в контексте построения корпоративной информационной среды и реинжиниринга всех бизнес-процессов.

Список литературы

1. "Технологии интегрированной логистической поддержки изделий машиностроения", Е.В. Судов, А.И. Левин, А.В. Петров, Е.В. Чубарова. Москва 2006 г.

2. Федотов В.В., Донченко А.А. Анализ перспективных методов интеллектуальной поддержки и информационной интеграции управления производственными процессами. ЦСИФ МО РФ, 2007 г 16 с.

3. Алексей Яцкевич, Дмитрий Страузов-Журнал: САПР и Графика, № 6, 2002 г.

4. Федотов В.В., Донченко А.А. Адаптивная классификация объектов в системе непрерывной поддержки производства телекоммуникационной аппаратуры с использованием персептрона с адаптивной структурой. Инфокоммуникационные технологии. Т. 5, № 3, 2007. С. 55 – 58.

5. Р 50.1 – 2000 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ.CALS-ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ Часть 1. Терминология, относящаяся к стадиям жизненного цикла продукции. Издание официальное ГОССТАНДАРТ РОССИИ Москва, НИЦ CALS “Прикладная логистика”, 57с.

6. Р50-1-028-2001. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования. Госстандарт РФ. — М., 2001.

7. "Информационное обеспечение, поддержка и сопровождение жизненного цикла изделия", Бакаев В.В., Судов Е.В., Гомозов В.А. и др. / под редакцией Бакаева В.В. Москва 2006г.

ВВЕДЕНИЕ В СОСТАВ СПУТНИКОВЫХ НАВИГАЦИОННЫХ РАДИОСИГНАЛОВ НОВОГО СИГНАЛА С ПОВЫШЕННОЙ СТРУКТУРНОЙ СКРЫТНОСТЬЮ

Д.В. Орёл

Введение

На сегодняшний день глобальные спутниковые радионавигационные системы (СРНС) используются во многих сферах деятельности. Последние годы подсистемы, применяющие навигационные данные СРНС ГЛОНАСС, активно внедряются в различные системы диспетчеризации общественного транспорта и транспорта специальных служб, системы радиосвязи, логистики, охраны и мониторинга подвижных объектов и в других областях.

Зависимость различных критических систем от получения навигационной информации СРНС неуклонно возрастает. Среди потребителей навигационных услуг можно выделить такие системы, работоспособность которых сильно зависит от корректного функционирования СРНС. Нарушение работоспособности таких систем в результате аномальной работы СРНС может привести к тяжёлым травмам или гибели людей, нанесению экологического вреда, нарушению телекоммуникационных и экономических систем, созданию чрезвычайных ситуаций и противодействию возможности её устранения, как в региональном, так и в государственном масштабе.

В [1] сформулированы требования, предъявляемые к функционированию СРНС для пригодности их применения в транспортных системах. Среди них особо можно выделить требования, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Требования, предъявляемые пользователями СРНС

Требования	Авиатранспорт	Водный транспорт	Наземный транспорт
Доступность СРНС	0,999 - 0,99999	0,995 – 0,999	0,99
Целостность СРНС	0,999	0,9 - 0,95	0,95
Непрерывность облуживания (максимально допустимое время отсутствия сигнала), с	1-15	10	-

Как видно из таблицы, требования подразумевают устойчивое функционирование СРНС с возможными периодами отсутствия навигационной информации в течение 1-15 секунд. Дестабилизация работы СРНС может привести к нарушению функционирования других жизненно важных систем: возможны аварии и крушения судов, нарушения работы аэропортов, морских и речных портов. Таким образом могут быть реализованы угрозы как локального и регионального, так и государственного масштаба. В этом особенно могут быть заинтересованы террористические организации и зарубежные спецслужбы.

При этом у коммерческих транспортных компаний и других гражданских пользователей отсутствует доступ к военным навигационным сигналам, обладающим повышенной точностью и помехозащищённостью.

В последние годы появилось большое количество устройств, предназначенных для противодействия работе СРНС [2]. Они направлены на радиоэлектронное подавление (РЭП) канала «спутник - навигационный приёмник», имеют разные характеристики по габаритам, энергопотреблению, дальности и эффективности, но факт их наличия создаёт угрозу функционирования различных систем, активно использующих сигналы спутниковой радионавигации. В этой связи наибольший интерес представляет помехозащищённость сигналов с кодовым разделением каналов (КРК), так как в ближайшие годы новые сигналы данного типа появятся во всех трёх системах: ГЛОНАСС [3], GPS Navstar и Galileo.

Анализ состояния вопроса

В общем виде под помехозащищённостью радиотехнической системы (РТС) понимают её способность функционировать с заданным качеством в условиях радиоэлектронного противодействия (РЭП) [4]. Помехозащищённость можно охарактеризовать следующим показателем вероятности:

$$P_{\text{пз}} = P_{\text{пу0}} + P_{\text{пд}}\left(P_{\text{пу1}} + P_{\text{пу0}}\right), \quad (1)$$

где $P_{\text{пд}}$ – вероятность подавления РТС, характеризует скрытность системы; $P_{\text{пу0}}$ – вероятность (помехоустойчивость) успешного выполнения своей задачи РТС при отсутствии РЭП; $P_{\text{пу1}}$ – вероятность успешного выполнения задачи РТС в условиях РЭП.

В свою очередь вероятность $P_{\text{пд}}$ предложено определять в виде:

$$P_{\text{пд}} = P_{\text{рз}} P_{\text{исп}} P_{\text{пп}}, \quad (2)$$

где $P_{\text{рз}}$ – вероятность того, что параметры сигналов, используемых в РТС, будут определены (разведаны) системой РЭП противника; $P_{\text{исп}}$ – вероятность использования противником РЭП при условии, что параметры сигналов разведаны с точностью, необходимой для организации подавления; $P_{\text{пп}}$ – вероятность действия помехи радиоэлектронного подавления на приёмник рассматриваемой РТС при условии, что параметры сигналов разведаны (оценены) с заданной точностью и средства радиоэлектронного подавления использованы.

Из приведённых формул и схемы можно сделать вывод, что ключевым этапом постановки эффективных помех РТС является разведка параметров используемых ей сигналов.

Разведка параметров сигналов (радиоразведка) осуществляется в три этапа:

1. Обнаружение факта работы РТС;
2. Определение структуры сигналов;
3. Раскрытие содержания передаваемой информации.

Последний этап в отношении СРНС не является обязательным для постановки помехи.

Способность РТС противостоять мерам радиотехнической разведки называют скрытностью. В соответствии с этапами радиоразведки выделяют следующие виды скрытности:

1. Энергетическая (противодействие выявлению сигнала на фоне шума).
2. Структурная (противодействие определению структуры сигналов).
3. Информационная (противодействие раскрытию передаваемой информации).

СРНС имеют ряд особенностей. Они функционируют непрерывно, параметры гражданских сигналов общеизвестны и статичны. Для успешности навигации необходимо принимать сигналы не менее 4 спутников, расположенных на разных градусах возвышения над горизонтом, что ограничивает использование направленных антенн. В портативных же навигаторах использование направленных антенн невозможно в силу необходимости обеспечения их работоспособности при любой ориентации прибора в пространстве.

Навигационные сигналы с КРК обладает достаточной энергетической скрытностью Спектр C/A-сигнала GPS Navstar составляет порядка 2 МГц. Спектр планируемых сигналов будет ещё более широким и составит порядка 10-20 МГц.

Информационная скрытность реализуется криптографическими методами. Их применение обусловлено предотвращением несанкционированного использования навигационного сигнала. Шифрование реализовано в сервисах высокой точности (BT) ГЛОНАСС и (PPS) GPS Navstar, а также планируется к использованию для сигналов коммерческого сервиса (CS) и сервиса служб общественного регулирования (PRS) Galileo.

Структурную скрытность навигационных сигналов на сегодняшний день можно считать неудовлетворительной. Параметры сигналов статичны и общеизвестны. Для кодового разделения каналов используется одна структура ансамбля ортогональных либо квазиортогональных кодовых последовательностей.

Постановка задачи

Целью данной работы является разработка рекомендаций по повышению структурной скрытности спутниковых радионавигационных систем на основе процедуры стохастического использования ансамблей дискретных квазиортогональных сигналов.

Решение задачи

Структурная скрытность РТС предполагает, что параметры используемых сигналов не известны системе постановки помех. В

связи с этим доступ к навигационным приёмникам, способным принимать сигнал со стохастической сменой ортогональных ансамблей кодовых последовательностей должен быть регламентирован с целью предотвращения попадания в руки противника информации о параметрах сигнала и алгоритме их изменения. Предполагается, что такие приёмники будут распространяться среди пользователей, предъявляющих особые требования к функционированию СРНС, о которых говорилось ранее.

В рамках работ по модернизации системы ГЛОНАСС [5] предлагается введение в структуру навигационных сигналов дополнительного сигнала с КРК и повышенной структурной скрытостью. Для повышения структурной скрытности предполагается применять стохастическую смену ансамблей квазиортогональных кодовых последовательностей. Количество используемых при этом структур ансамблей кодовых последовательностей должно быть настолько большим, чтобы система постановки помех не могла хранить весь набор используемых ансамблей в своей памяти. Сами используемые кодовые последовательности должны иметь высокую сложность разгадывания.

Аппаратуре разведки системы РЭП требуется определённое время на поиск и определение параметров сигналов [4], поэтому стохастическая смена квазиортогональных ансамблей позволит существенно ограничить отрезок времени для разведки структуры сигнала. В случае, когда время разведки сигнала системой РЭП будет превышать время смены квазиортогональных ансамблей, определение параметров сигнала окажется невозможным и система РЭП не сможет генерировать эффективную помеху для подавления СРНС.

При этом следует учитывать ряд факторов:

1. Используемые расширяющие ансамбли кодовых последовательностей должны обладать корреляционными свойствами, удовлетворяющими требованиям их применимости для навигационных сигналов. В [6] проведена оценка корреляционных характеристик кодовых последовательностей, используемых и зарезервированных к использованию в системах GPS Navstar и Galileo. Определено, что решающее значение в оценке применимости последовательностей имеют максимальные пики автокорреляционной (АКФ) и взаимокорреляционой (ВКФ) функций.

2. Механизм работы радиоканала со стохастической сменой кодовых последовательностей должен позволять санкционированным пользователям осуществлять начальную синхронизацию и работу с использованием одного сигнала, так как в условиях РЭП сигналы со статичными параметрами могут быть подавлены помехами, и их использование будет невозможно.

Применение стохастической смены ансамблей квазиортогональных кодовых последовательностей позволит снизить вероятность того, что параметры сигналов будут разведаны системой РЭП ($P_{рз}$), окажет влияние на снижение вероятности использования системы РЭП ($P_{исп}$) и действия помехи подавления на навигационный приёмник ($P_{пп}$) в формуле (2). Таким образом, снижается вероятность подавления СРНС ($P_{пд}$), а вероятность успешного выполнения задачи СРНС в условиях РЭП ($P_{пу1}$ в формуле 1) увеличивается. В результате улучшается показатель помехозащищённости ($P_{пз}$).

Реализация навигационного сигнала с повышенной структурной скрытностью позволит снизить вероятность подавления СРНС. Это особенно актуально для так называемых критических систем, от работоспособности которых зависит жизнь и здоровье людей, а также эффективное функционирование важных государственных, региональных и муниципальных служб и систем, которые всё больше опираются в своей работе на данные, получаемые от СРНС.

Заключение

Предлагаемый в работе метод стохастической смены квазиортогональных ансамблей кодовых последовательностей повышает структурную скрытность навигационного сигнала с кодовым разделением каналов и тем самым повышает помехозащищённость СРНС.

Список литературы

1. Радионавигационный план Российской Федерации «Основные направления развития радионавигационных систем и средств» (утверждён приказом Минпромторга от 2.09.2008 №118) // http://www.internavigation.ru

2. GPS (L1) Jammer. Принципиальные схемы. // http://www.vrtp.ru

3. Пчелинцев А.П. Новые сигналы ГЛОНАСС // ИСНС №2, 2008

4. Борисов В.И., Зинчук В.М. Помехозащищённость систем радиосвязи. Вероятностно-временной подход. Изд. 2-е, исправленное – М.: РадиоСофт, 2008. – 260 с.

5. Федеральная целевая программа «Глобальная навигационная система» // http://www.fcp.vpk.ru

6. Орёл Д.В., Жук А.П. Исследование корреляционных характеристик расширяющих последовательностей сигналов с кодовым разделением каналов систем спутниковой радионавигации // Решетневские чтения: материалы XIII Междунар. науч. конф., посвящ. 50-летию Сиб. гос. аэрокосмич. ун-та имени академика М.Ф. Решетнева (10-12 нояб. 2009, г. Красноярск): в 2 ч.; под общ. ред. Ю.Ю. Логинова / Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. – Красноярск, 2009. – Ч. 1. – 384 с

ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ДОСТУП НА БАЗЕ КОНЦЕПЦИИ FTTB

Е. С. Божко

Жесткая конкурентная борьба на телекоммуникационном рынке заставляет операторов бороться за расширение абонентской базы. Основные резервы для наращивания клиентской базы сосредоточены в секторах домашнего пользования и малого и среднего бизнеса (SOHO). Поэтому перед операторами стоит задача строительства широкополосной сети, обеспечивающей охват массового пользователя. Правильный выбор технологии строительства во многом определяет успех оператора при реализации такого проекта. Существует несколько технологий строительства широкополоснойсети.

В данном дипломном проекте мы рассмотрим технологию широкополосного доступа на базе концепции FTTx (Fiber to the x - «волокно до...»). На первых этапах внедрение этой концепции в сетях абонентского доступа сдерживалось из-за медленного становления новых широкополосных мультимедийных приложений и услуг, а так же неготовности рынка к их потреблению. В настоящее время оптические сети доступа получили достаточное развитие и распространение, востребованность услуг приобрела массовый характер, и абоненты могут пользоваться широкополосными мультисервисными услугами за умеренную плату.

Под широкополосными понимаются приложения и услуги, отличные от традиционных. К последним относятся:

передача речи;
передача данных;
организация выделенных каналов.

Широкополосные услуги и приложения по назначению можно разделить на две группы. В первую входят те из них, которые используются в деловых и практических целях (электронный бизнес, телемедицина, видеоконференц-связь, удаленное обучение, удаленный домашний офис, высокоскоростной доступ в Интернет, осуществление on-line платежей), во вторую - приложения и услуги развлекательного характера (игры в режиме on-line, интерактивное телевидение, видно по требованию, цифровое вещание).

Рассмотрим различные технологии оптического доступа FTTx (рис.1).

FTTH — Fiber To The Home (доведение ВОЛС до жилого дома);

FTTP — Fiber To The Premises (обобщенное понятие, объединяющее, по сути, варианты FTTH и FTTB);

FTTO — Fiber To The Office (понятие, аналогичное FTTB);

FTTC — Fiber To The Curb (доведение ВОЛС до места, в котором установлен
кабельный шкаф);

FTTCab — Fiber To The Cabinet (понятие, аналогичное FTTC);

FTTR — Fiber To The Remote (доведение ВОЛС до удаленного модуля,
концентратора);

FTTOpt — Fiber To The Optimum (доведение ВОЛС до оптимального, с точки зрения оператора, пункта).

Построение сети по технологии FTTB

Существует множество вариантов построения широкополосной сети по техноло-

гии FTTx. Более подробно остановимся на построение СШД на базе цифровых транспортных сетей (FTTB).

Цифровые транспортные сети реализуются на базе уже существующих

транспортных магистралей SDH, ATM и Gigabit Ethernet.

Типовая схема построения цифровой транспортной сети представлена на рис.2.

С целью доведения оптоволокна до абонента могут также применяться частные решения на базе конвертеров интерфейсов (медиаконвертеров) для передачи потоков E1 или Ethernet 10/100 BaseT. Данные решения, ввиду их невысокой стоимости, в настоящее время достаточно распространены. При построении конфигураций FTTB, FTTH на участке оптического доступа также могут быть задействованы коммутаторы

FastEthemet/GigabitEthernet (FE/GE), использующиеся для построения сетей LAN, MAN, WAN.

Коммутаторы FE/GE, имеющие высокую скорость передачи, пропускную способность и производительность, позволяют строить сети разветвленной архитектуры, в которых возможна транспортировка широкополосного трафика. Оборудование Ethernet отличает относительная простота обслуживания и невысокая стоимость единицы переданной информации. В настоящее время технологии FE/GE чаще используются на локальном или магистральном уровне.

Перечислим достоинства сети широкополосного доступа, построенной на базе концепции FTTB:

1. Сеть имеет единую структуру и строится исключительно на цифровых коммутаторах.

2. Единая номенклатура оборудования позволяет существенно снизить затраты на содержание сети и потребность в квалифицированном персонале.

3. Сокращение типов используемого оборудования значительно снижает стоимость технического обслуживания, повышает надежность сети.

4. Сеть позволяет осуществить единую систему управления и мониторинга, обеспечивает простоту управления и предоставления различных сервисов абонентам.

5. Сеть легко масштабируется.

6. Современные коммутаторы позволяют предоставить пользователям выделенные симметричные каналы со скоростью до 100 Мбит/с, что гарантирует удовлетворение любых запросов абонентов на десять лет вперед.

7. Коммутаторы позволяют оптимизировать направления движения трафика и, тем самым, значительно увеличить производительность сети.

В последние годы в России изменилась ситуация с внедрением оптических технологий доступа, и наметилась тенденция по построению оптических сетей FTTB, что наглядно демонстрируют ряд российских операторов связи, заложивших основу своих оптических сетей абонентского доступа и развивающих их в соответствии с концепциями FTTx.

Волоконно-оптические сети более просты, надежны и требуют меньших затрат при обслуживании по сравнению с медными сетями. Принимая в расчет эти и перечисленные выше аргументы, можно сделать вывод, что вложения в инфраструктуру ВОЛС являются эффективными и долговременными, а внедрение технологии FTTB стало оправданным и весьма перспективным направлением.

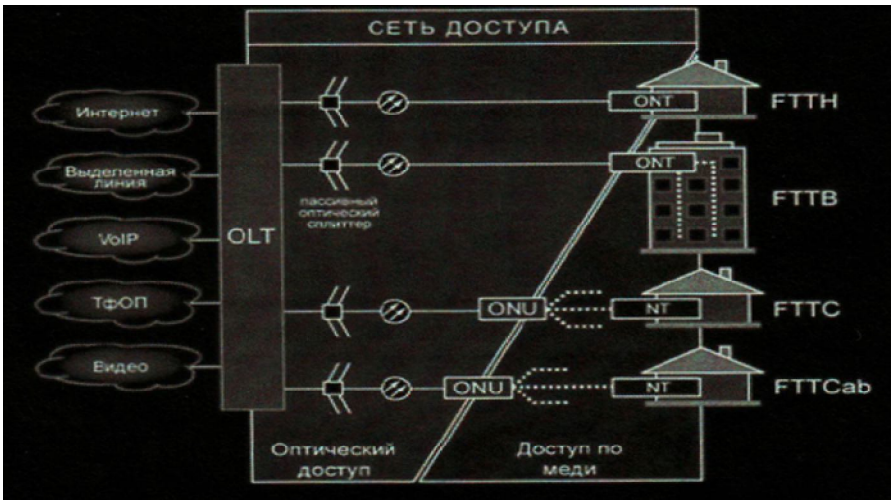


Рис. 1. Технологии оптического доступа.

АНАЛИЗ НЕДОСТАТКОВ ПРИМЕНЕНИЯ VPN В АССИМЕТРИЧНЫХ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМАХ

С.В. Шилов

На рынке телекоммуникационных услуг Интернет занимает одно из лидирующих мест, и с каждым годом число пользователей подобными услугами возрастает. Особую популярность получил Интернет через ассиметричные спутниковые системы. При использовании ассиметричных спутниковых систем, со спутника осуществляется лишь приём информации, в то время как передача запросов осуществляется по медленным наземным каналам связи, например, через существующего провайдера Интернет. Очевидно, что стоимость такого решения низка не требуется дорогостоящего спутникового оборудования передачи данных. Помимо преимуществ работы по данному виду подключения к сети Интернет, существует серьезная уязвимость связанная с перехватом потока информации транслируемого через спутник.

Существуют два вида соединения с сетью Интернет через ассиметричные спутниковые системы: VPN и PROXY. В данной статье проведем анализ недостатков применения VPN-соединения.

Виртуальные частные сети (VPN) представляют собой подключения типа «точка-точка» в частной или публичной сети, например в Интернете. VPN-клиент использует для виртуального обращения на виртуальный порт VPN-сервера специальные протоколы на основе TCP/IP, которые называются туннельными протоколами. При обычной реализации VPN клиент инициирует по Интернету виртуальное подключение типа «точка-точка» к серверу удаленного доступа. Сервер удаленного доступа отвечает на вызов, выполняет проверку подлинности вызывающей стороны и передает данные между VPN-клиентом и частной сетью организации.

Для эмуляции канала типа «точка-точка» к данным добавляется заголовок (выполняется инкапсуляция). Этот заголовок содержит сведения маршрутизации, которые обеспечивают прохождение данных по общей или публичной сети до конечного пункта. Для эмуляции частного канала и сохранения конфиденциальности, передаваемые данные шифруются. Пакеты, перехваченные в общей или публичной сети, невозможно расшифровать без ключей шифрования. Такой канал, по которому частные данные передаются в инкапсулированном и зашифрованном виде, и называется VPN-подключением (рисунок 1) [1].

Ключевым фактором, влияющим на безопасность VPN, является то, что виртуальная

сеть организации может разделять ресурсы транспортной сети с другими пользователями или Интернетом. Такая ситуация делает возможным вмешательство в функционирование VPN со стороны условного злоумышленника, который находится в Интернете или в другой частной сети.

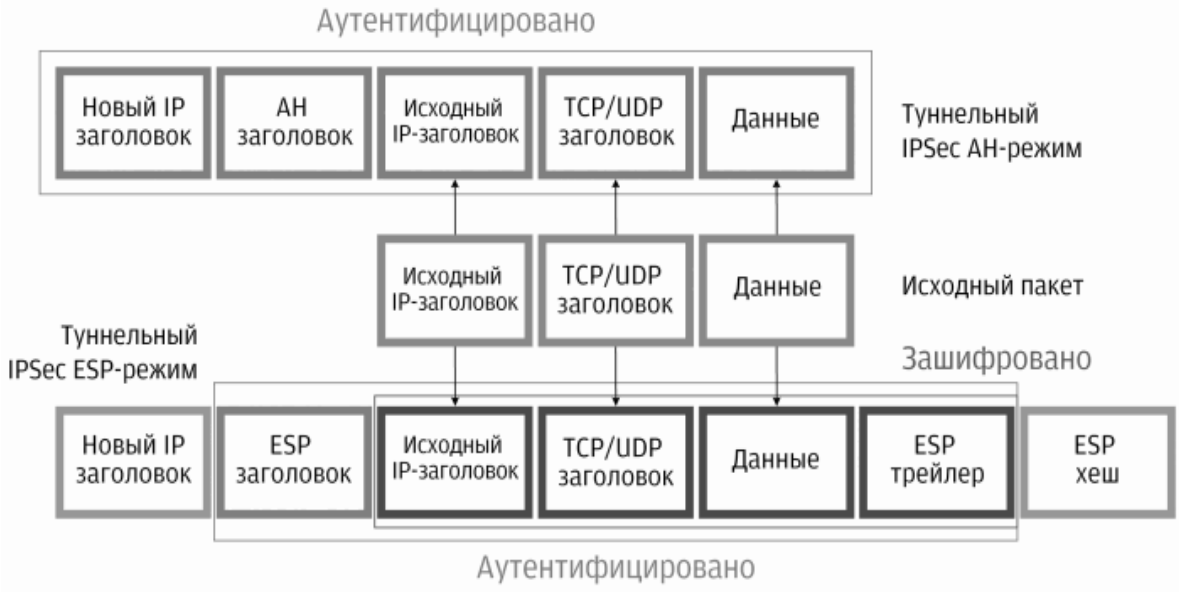


Рисунок 1 — Структура пакета VPN

Таким образом, безопасность VPN во многом зависит от степени изоляции трафика частной сети и всего остального трафика, передающегося по транспортной сети. Проанализируем способ защиты пользовательского трафика: логическая изоляция средствами транспортной сети или криптографическая изоляция.

В VPN с криптозащитой исходные IP-пакеты или фреймы канального уровня сначала шифруются, а после инкапсулируются в новые пакеты. Последние и пересылаются через незащищенную среду. По такому принципу работают протоколы IPSec, PPTP, SSL VPN. Дополнительно могут использоваться основанные на криптографии механизмы аутентификации сторон и проверки целостности передаваемых пакетов.

IPSec-шлюзы, как и любое другое сетевое устройство, могут стать объектом атаки. Особенно это актуально, если VPN строится поверх Интернета и к шлюзам есть публичный сетевой доступ. Наиболее часто шлюзы становятся объектом DoS- и DDoS-атак. Операции обмена ключами и аутентификации в IPSec достаточно ресурсоемки. Злоумышленник, даже не зная паролей доступа, сгенерировав несколько тысяч фальшивых IPSec-запросов, может на какое-то время заблокировать установление туннелей со стороны легитимных пользователей. Несмотря на то, что протокол IPSec и криптоалгоритм могут быть достаточно надежными, ошибки при встраивании или дизайне могут приводить к уязвимостям в криптографических продуктах. Так, поиск по базе Common Vulnerabilities and Exposures (CVE) показывает 53 известных уязвимости и реализации IPSec в разных продуктах. В основном они приводят к DoS-атакам. Но ошибки, к примеру, в генерации псевдослучайных чисел могут стать причиной значительной потери стойкости шифрования или даже раскрытия ключей [2].

К недостаткам VPN в ассиметричных спутниковых системах можно отнести увеличение входящего по наземному каналу служебного трафика, что ведет к увеличению затрат пользователя а также отсутствие у некоторых наземных провайдеров (обычно - GPRS) настроек, не позволяющих работать через PPTP соединение.

В связи с вышеизложенным, существует объективная необходимость разработки эффективного метода защиты информации в ассиметричных спутниковых системах. В работе предлагается программный продукт «ЗАСС», разработанный и зарегистрированный автором для устранения существующей уязвимости, приводящей к перехвату информации. Программа создана на основе специализированных алгоритмов разрабо-

танных на основе анализа существующей уязвимости и последствий, к которым она приводит.

Программный продукт «ЗАСС» состоит из модуля закачки файлов, в котором реализован алгоритм защищенного получения информации (рисунок 2). Благодаря специализированному алгоритму, программа автоматически определит настройки подключения и установит необходимые параметры защиты принимаемой информации на основе собранных данных о системе и типе подключении [3].

Преимуществами использования программного продукта «ЗАСС» являются:

- степень защищенности трафика с расширениями Zip, 7z, png, rar, doc, pdf, djvu, exe при использовании программного продукта «ЗАСС» возрастает до 90%;
- использование данной программы не влияет на скорость получаемой информации;
- не увеличивает стоимость входящего трафика;
- может применяться на любом компьютере без установки дополнительных устройств.
- не увеличивает объем принимаемого трафика.

Исходя из проведенного анализа, было выявлено, что использование программного продукта «ЗАСС» имеет преимущества над существующим методом защиты информации с помощью VPN-соединения.

Список литературы

1. Электронныйресурс http://ko.com.ua/node/40023
2. Электронныйресурс http://technet.microsoft.com/ru-ru/library/cc731954(WS.10).aspx
3. Жук А.П., Шилов С.В. Защита конфиденциальных параметров пользователей в ассиметричных спутниковых системах // Материалы X Международной научно-практической конференции «Информационная безопасность» — Таганрог, 2008.

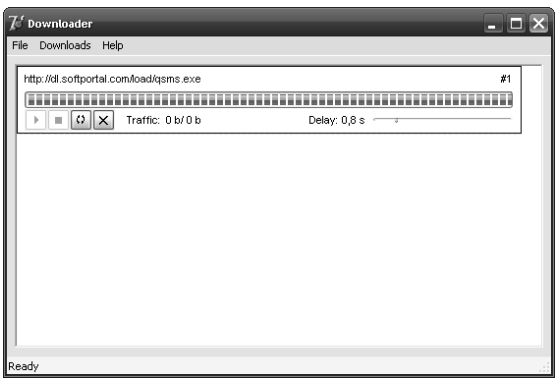


Рисунок 2 — Модуль защищенной закачки файлов

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СВЯЗИ, УПРАВЛЕНИЯ, КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ СЛОЖНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

В. Шультесс

Введение

Передача тепла между двумя разделенными между собой средами является сложным физико-кинетическим процессом. Поэтому на практике такой сложный процесс должен быть оснащён системой контроля, отражающей в реальном времени работоспособность теплообменника в целом.

Целью проекта является разработка системы контроля и диагностики теплообменника, обеспечивающей его бесперебойную работу в любых погодных условиях.

При эксплуатации теплообменников часто возникают ситуации, связанные с ухудшением работы агрегата, полным или частичным выходом его из строя. Даже самая надёжная техника иногда имеет отказы. Это происходит по причинам как конструктивного, так и эксплуатационного характера. Выявить эти причины известными методами и средствами часто не представляется возможным. И случающиеся отказы часто связаны со скрытностью их возникновения, а ещё чаще - с трудоёмкостью проведения регламентных работ по контролю, т.к. агрегат в это время должен быть частично или полностью отключён. Например, проверить качество охлаждающей жидкости, масла, можно только в лаборатории, да и то на ограниченных температурных и тепловых режимах. Задача контроля усложняется ещё и тем, что при эксплуатации охлаждающих агрегатов теплообменников могут возникнуть ситуации, которые не поддаются измерению известными методами, а возникающие простои могут оставить без света целые посёлки, если теплообменник работает в системе охлаждения турбогенератора, и это, как правило, происходит в районах с сильными перепадами температур и в холдное время года. Поэтому особое преимущество и актуальность имеют системы, работающие в режиме in-line, и которые обеспечивают превентивный 100%-й контроль агрегатов, вырабатывающих электроэнергию, в схемах охлаждения которых работают теплообменники.

Системы акустического контроля находят всё более широкое применение в практике оптимального управления. Сегодня трудно найти область техники, где бы подобные системы не применялись. Фирма Текновент ГмбХ, Мюнхен, в содружестве с фирмой ИБД Инжиниринг, Кель, успешно применяют такие технические решения и Ноу-Хау на практике. Среди проектов, где успешно внедрён новый метод контроля и регулирования, это измерение расхода жидких, сыпучих и смешанных потоков, контроль расхода и плотности шихты, подаваемой в плавильный агрегат, система контроля доброт-ности процесса шлакообразования в дуговых плавильных агрегатах, система контроля температуры и влажности на картонажных и бумагоделательных машинах и технологических линиях.

Особое место занимает система мониторинга работы кузнечно-прессового и гидравлического оборудования в режиме inline. Ситстема контроля Сонарк-М позволяет: измерять развитие напряжений, измерять температуру, массовые тепловые потоки в заготовке, идентифицировать микротрещины, выявлять проблемы в гидросистеме.

Основные результаты исследования

1 Разработан тестовый образец системы «Сонарк» (Система).

2 Проведены исследования и первичные испытания работоспособности Системы на промышленных теплообменниках типа БАВ0М2.7.186М №093.

3 Система показала высокую эффективность работы и имеет следующие преимущества:

- Измерения в режиме реального времени (on-line);
- Полностью автоматизированный режим работы системы;
- Простой монтаж на трубопроводы, не требующий остановки агрегата;
- Мгновенная оценка качества работы агрегата в целом по фактору качества «Q».

Объём затрат выполненных работ на 1-кв. 2010 года составил 500 человеко-часов.

1. «Сонарк» - система контроля работы теплообменника

Эффективность и надёжность работы агрегата является одним из основных требований качества любого процесса. Для достижения оптимальных результатов работы теплообменника в течение длительного времени необходим анализ качества его работы в режиме online. Для этой цели идеально подходит система контроля «Сонарк», которая совместно со штатными системами позволяет контролировать и оптимизировать процесс теплообмена в реальном масштабе времени на работающем агрегате.

Прежде всего представляют интерес механические напряжения, возникающие в секциях теплообменника. До настоящего времени производить измерения этих напряжений на работающем агрегате не представлялось возможным. Фирма IBD Engineering в результате длительных экспериментов разработала Систему для превентивного контроля динамических напряжений в секциях, а также контроля потоков и состояния агрегата в целом. Работа Системы основана на том, что любому состоянию, аварийному в том числе, предшествует ряд существенных признаков состояния, которые регистрируются, анализируются и фиксируются. Другими словами, Система использует в качестве источника информации сам работающий агрегат, на котором смонтированы датчики NNT (Nonlinear Noise Transformer). Датчики NNT измеряют внутренние шумы в маслопотоке, а электронный блок анализирует и идентифицирует эти шумы и передаёт результат измерения в блок управления агрегатом. Для удобства использования, Система оснащена встроенным штеккером для подключения наушников, с помощью которых можно напрямую диагностицировать агрегат по внутренним шумам в системе маслопотока.

Для углублённого анализа работы теплообменника и более детальной проверки расчётных данных на стенде, необходимо использовать дополнительные сигналы по температуре и давлению охлаждаемого масла на входе и выходе теплообменника, а также данные по скорости и температуре воздушного потока на входе и выходе из теплообменника. Система поможет конструктору в поиске оптимальных элементов и решений для дальнейшей модернизации конструкции в целом.

Система «Сонарк» предназначена для точного контроля качества массовых потоков в технологических процессах и состоит из нелинейного акустического датчика NNT (Nonlinear Noise Transformer), электронного преобразователя сигналов и устройства визуального отображения информации – мониторинга процесса.

Для получения исчерпывающей информации о работе теплообменника необходимо устанавливать два датчика NNT, а именно на вход и на выход трубопровода масла.

С целью оценки работы агрегата в целом используется дифференциальный метод, где эмпирическим методом выводится фактор качества агрегата «Q». Если агрегат работает нормально, то безразмерный фактор близок к единице, а если в агрегате возникают динамические шумы микрокавитационного характера, то выходной сигнал будет отличен от единицы и может достигать в экстремальных случаях до 3-10 и более значения. Обработка сигналов измерения осуществляется непосредственно в электронном блоке системы, а статистические вычисления осуществляются на базе программ FAMOS-online и TrendServer-Pro. Дальнейшая статистическая обработка и анализ сигналов может осуществляться при поддержке стандартных программных продуктов в режиме off-line, таких как, Microsoft Office Excel, Neuro- Model и Data- Engine.

В результате измерения электронным блоком формируются стандартные выходные сигналы 0-10 VDC или 4-20 mA. Эти сигналы используются в системе управления работой теплообменника для превентивного мониторинга состояния системы.

Для увеличения надёжности измерительная система «Сонарк» имеет режим самоконтроля и зелёный светодиод сигнализирует о том, что «система в порядке», а при появлении жёлтого или красного свечения светодиодов, необходимо произвести проверку работоспособности всей измерительного тракта системы согласно инструкции.

Измерительная Система очень просто монтируется на трубопроводы масла теплообменника. Датчики устанавливаются со-

гласно прилагаемой схеме в следующих двух вариантах:

1 монтаж на фланцах трубопровода масла;

2 монтаж с помощью манжеты на поверхность трубопровода масла.

Установка датчиков не требует выключения работы агрегата.

Важным этапом является проверка правильности установки уровня предупредительной сигнализации. Для проверки верхнего уровня применяется специальный ультазвуковой калиброванный возбудитель (IBD-Checker), который прикладывается излучателем с красной меткой в непосредственной близости от места установки NNT датчиков к трубопроводу. Уставки уровней «Max» и «Min» регулируются по инструкции с помощью соответствующих потенциометров в электронном блоке системы.

При высоком уровне смещения (более 10% шкалы), необходимо включить тумблер динамической компенсации смещения выходного сигнала «Offset», в результате чего сигнал «Offset» будет вычтен из результата измерения.

Система работает в автоматическом режиме, проверяется на работающем теплообменнике и специального ухода с остановкой агрегата не требует.

1.1. Что измеряет система «Сонарк»?

Динамическая система «Сонарк» регистрирует акустические шумы, возникающие внутри потока охлаждаемого масла при его транспортировке по контуру теплообменника. Система специально построена таким образом, чтобы в процессе измерения исключить помехи, связанные с технологическими шумами, которые доминируют на работающем агрегате и одновременно усилить акустические шумы, которые непосредственно связаны с транспортируемым маслом и несут в себе исчерпывающую информацию о работе теплообменника. Таким образом, с помощью Системы имеется особая возможность «подслушать» качество течения и самого масла в теплообменнике, выявить помехи потоку, найти и установить зоны оптимальных режимов работы как для отдельного узла, так и для агрегата в целом.

Блок - схема Системы, представлена на рис. 1, где 1 - маслопровод; 2 – датчик NNT; 3 – Оператор D1; 4 – Оператор D2; 5 – частотнонормирующий фильтр; 6, 7 и 8 – формирователи спектров; 9 – микропроцессор ДСП; 10, 11 и 12- конверторы эффективного значения сигнала; 13 – представление гистограммы потока на ПК; 14 – сигнал потока масла в функции времени; 15 - сигнал спектральных отклонений потока в функции времени; 16 – сигнал плотности (качества) масла в функции времени.

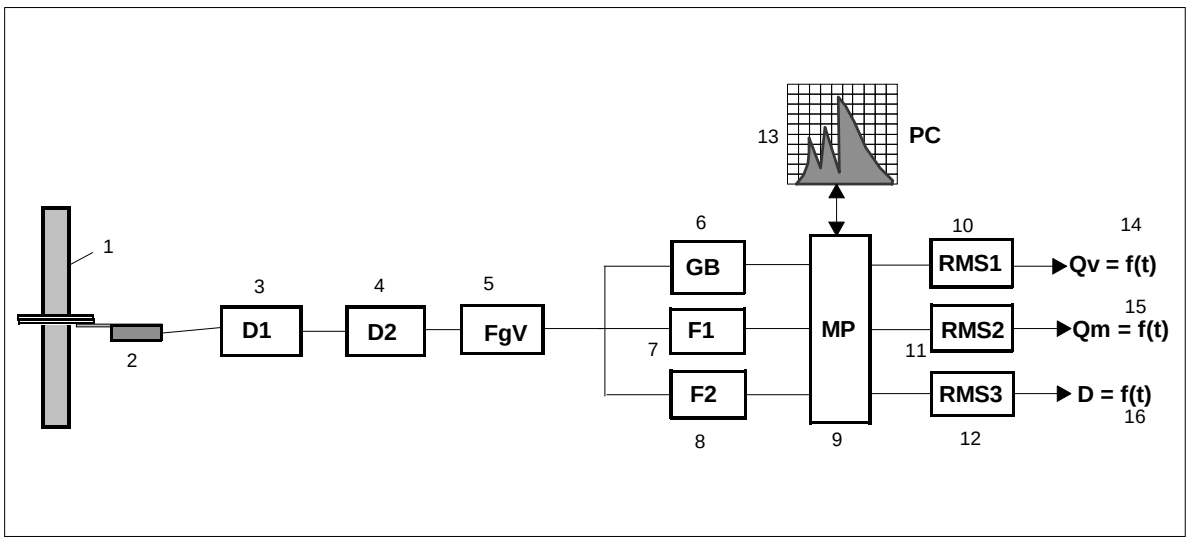


Рис. 1: Блок - схема системы «Сонарк»

Можно заметить, что Система является аналогом стетоскопа – основного прибора врача, контролирующего качество работы органов человека. Кроме того, Систему можно с успехом использовать для оперативного определения оптимального режима работы и позволяет мгновенно оценить качество работы агрегата в целом по фактору

«Q»(Качество). Система позволяет также выявлять конструктивные дефекты и ошибки в процессе эксплуатации теплообменника, а также помогает выявлять ошибки в выборе оптимальных технологических режимов и технических решений в целом.

Система автоматически анализирует акустические спектры микрокавитаций, что позволяет производить на теплообменнике:

1. регистрацию и оценку микрокавитационного шума в потоке масла;
2. измерение и анализ микро- и макротурбулентностей потока масла;
3. выявление пузырьков газа, их наличия, размеров и соотношения;
4. выявление и предотвращение образования твёрдых фаз и пены;
5. контроль качества масла, его вязкости и чистоты;
6. контроль качества системы и процесса теплообмена;
7. превентивный контроль состояния секций конструкции теплообменника;
8. бесконтактное измерение и регулирование тепловых потоков (on-line);
9. оценка эффективности и реальной энергетики процесса теплообмена.

1.2. Примеры сигналов системы «Сонарк»

Обработка полученных сигналов работы блока аппаратов воздушного охлаждения масла марки БАВ0М2.7.186М №093 представлена на следующих рисунках.

Явно видно (рис. 4), что на автокорреляционной функции сигнала с помехами появляется гармоническая составляющая, которая может быть исследована различными методами на предмет идентификации мест возникновения сбоев и помех работе. Таким образом, задача по изучению причин помех в работе, возникающих на конкретном теплообменнике, сводится к спектральному разложению акустического сигнала по частоте и последующей привязки влияния конкретной части спектра на тот или иной признак помехи или динамики её изменения.

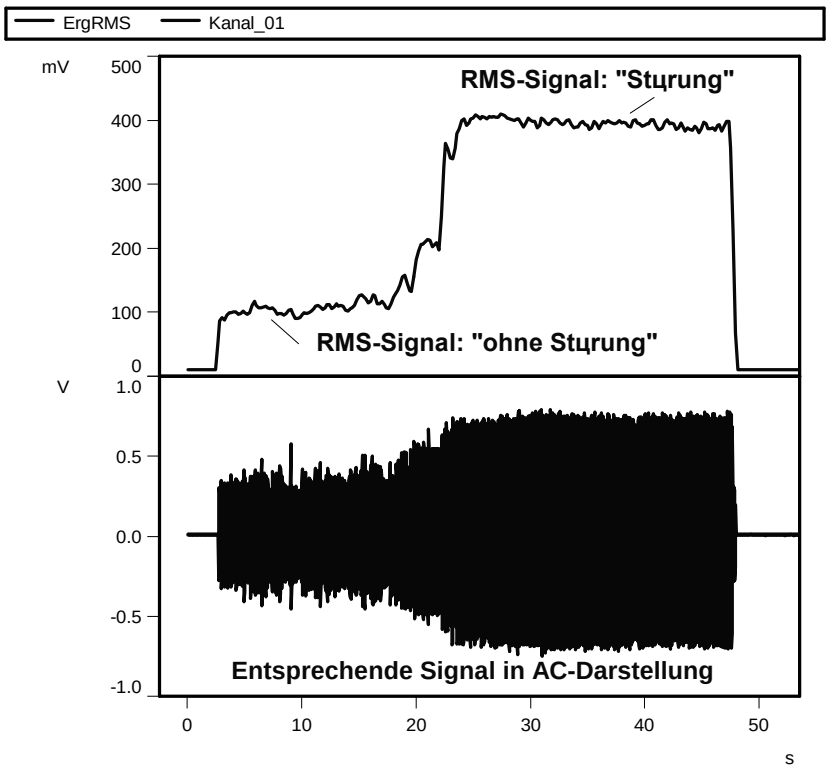


Рис.1: Представление сигнала эффективного значения (RMS) и исходного сигнала (AC) в функции времени для двух случаев работы теплообменника: с помехами (Storung) и без помех (ohne Storung)

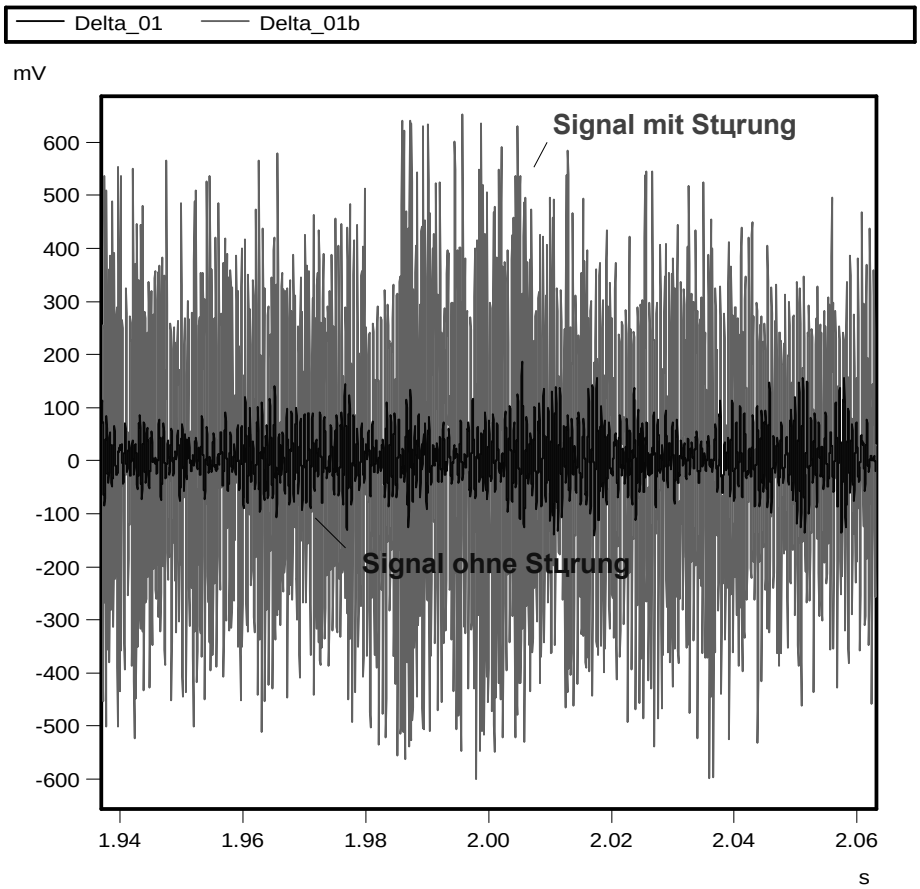


Рис. 2: Представление двух видов исходных сигналов (АС) в функции времени, работа теплообменника с помехами (коричневый) и работа без помех (синий)

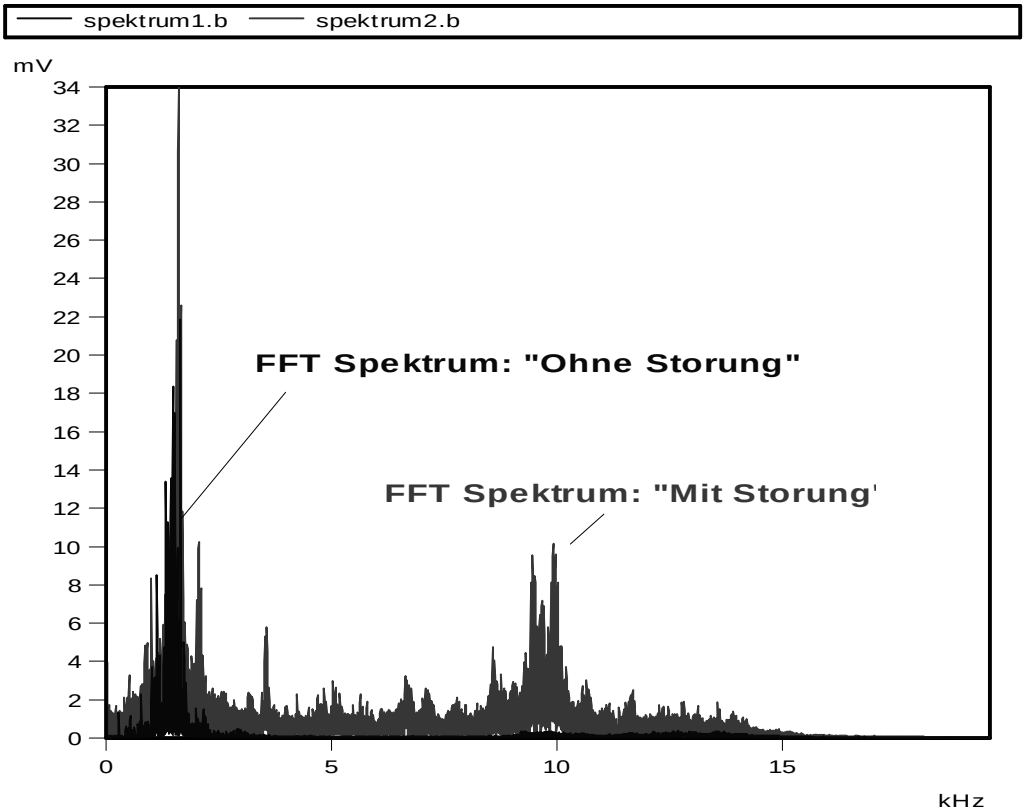


Рис.3: Спектральное Фаст –Фурье разложение исходных сигналов при нормальной работе теплообменника (синий) и во время работы с помехами (красный). По оси У- Амплитуда; по оси Х – частота в кГц х 4.

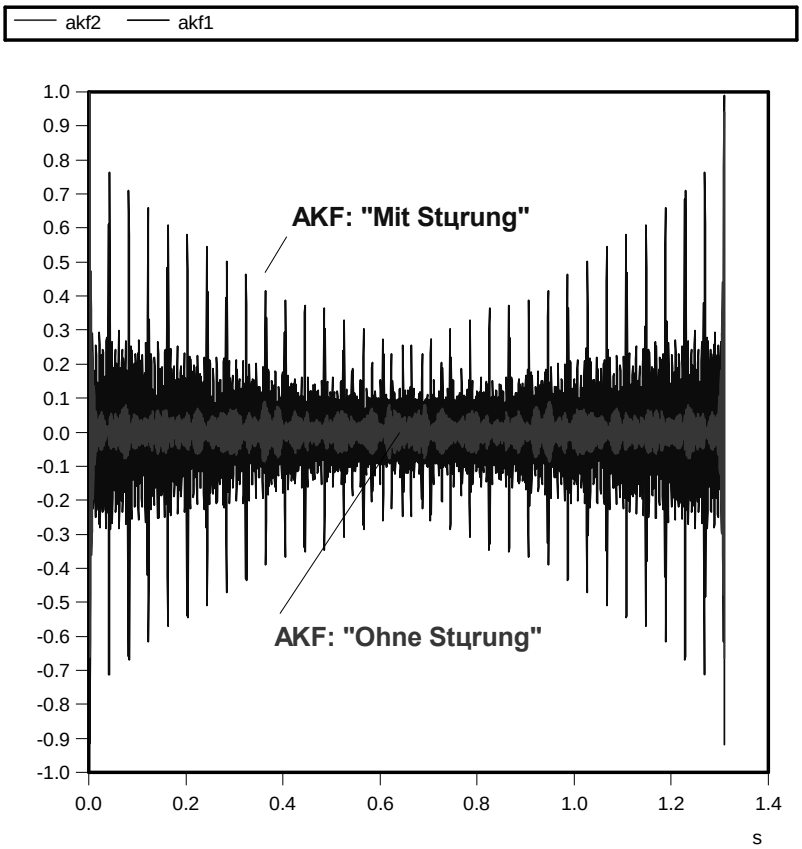


Рис.4: Автокорреляционные функции исходных сигналов с помехами (синий) и без помех (красный)

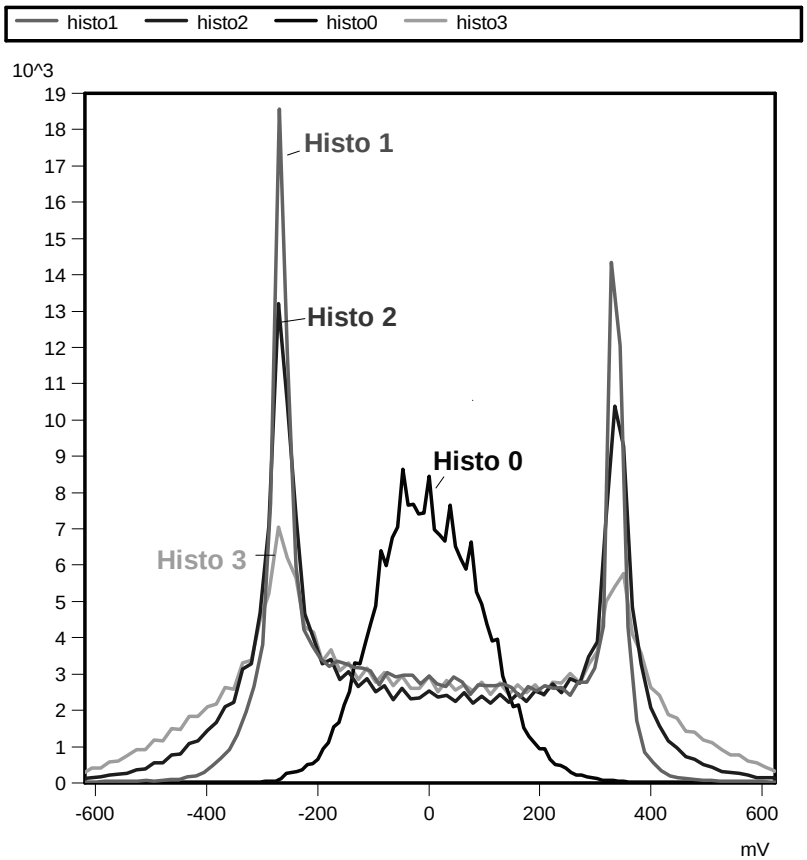


Рис. 5: Спектральное разложение в форме образования гистограмм из нескольких отрезков сигналов длительностью 5 секунд, вырезанных из разных временных областей с различными характерами помех

где: *Histo 0*- это исходный сигнал без помех; *Histo 1*- это исходный сигнал с помехой ха-

рактера «А»; *Histo 2*- это исходный сигнал с помехой характера «В»; *Histo 3*- это исходный сигнал с помехой характера «С».

Таким образом, удалось зафиксировать различия в характеристиках помех на первый взгляд совсем идентичных сигналов (не показано).

Способ измерения зарекомендовал себя в следующих областях техники для:

1. контроля и управления процессом плавления в металлургических агрегатах;
2. измерения качества сварочных швов и процессов;
3. контроля степени структурообразования цементов и вяжущих;
4. контроля температуры керамических материалов в процессе обжига и в потоке;
5. контроля массового расхода простых и смешанных потоков, в том числе таких величин как температура и плотность. Есть возможность измерения доли пузырьков в контролируемой жидкости. Контроль расхода сыпучих материалов;
6. измерения тепловых потоков, например в процессе прессования.Впервые удалось безконтактно измерять тепловые потоки в процессе прессования и состояние материала, что дало возможность улучшить качество процесса и прессуемых изделий, а также значительно уменьшить потери энергии;
7. оптимального управления горелками с возможностью динамической адаптации оптимальной стехиометрии и качества сгорания;
8. бесконтактного контроля качества проката и степени деформации металла ;
9. контроля давления и состояния уплотнения в гидроцилиндрах по системе: «Гидроцилиндр – Сенсор»;
10. контроля лопаток в турбинах;
11. контроля уровня CO и O2 в отходящих газах.

IBD Engineering и Фирма Текновент ГмбХ предоставляют услуги в областях техники, где трудно или невозможно произвести измерение нужного параметра традиционными методами.

Система Сонарк абсолютно надёжна в работе, показывает высокую точность и чувствительность на практике, не требует наклейки тензодатчиков и работает на основе новых физических принципов без использования традиционных методов измерения.

АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ФОРМАЛЬНОГО ОПИСАНИЯ ПРОТОКОЛОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

М.А. Донченко

Усложнение протоколов информационных сетей, введение уровневой организации протоколов, а также требования строгого соответствия реализаций протоколов международным стандартам привели к концепции разработки новых технологий построения телекоммуникационного программного обеспечения. Основой таких технологий являются формальные описания реализуемых протокольных объектов [1], которые точно и однозначно определяют все аспекты взаимодействия систем.

Проведенный анализ показал, что до настоящего времени не удалось выработать общепризнанные методы формального описания, причинами чего являются:

1. Высокая сложность вызванная громоздкой структурой самих протокольных объектов и комбинаторной сложностью задач взаимодействия.

2. Большое разнообразие протоколов - от простых стартстопных до сложных протоколов верхних уровней мультисервисных систем связи.

3. Наличие в протоколах трудно поддающихся описанию аспектов, таких как адресация, мультиплексирование, управление потоком.

4. Противоречия между требованиями к описаниям стандартов и описаниям для реализации в конкретном программно-аппаратном окружении.

Основой при описании протоколов является многоуровневый характер протокольных архитектур[1]. При проектировании таких архитектур необходимо определить два аспекта протокола:

-сервис, предоставляемый и используемый протоколом данного уровня;

-способ выполнения требований, определяемых сервисом.

Как показывает анализ [2] при определении сервиса внутренняя природа и структура уровня несущественны и рассматриваются в виде “черного ящика”. Особое внимание в этом случае необходимо уделить событиям, происходящим на входе и выходе протокольного уровня. Для описания способов предоставления требуемого сервиса более детально рассматривается внутренняя структура протокольного уровня и выполняемые им функции.

С учетом этого ISO разработала единые требования к методам формального описания протоколов (МФОП) [1]. В соответствии с ними в основу МФОП должна быть положена модель, обеспечивающая:

- непротиворечивую, ясную и точную интерпретацию спецификации;

- основу для определения полноты описанных протоколов и сервисов;

- основу для анализа протоколов и сервисов в отношении корректности, эффективности и т. д.;

- средства для верификации, т. е. определения соответствия протоколов и сервисов требованиям разрабатываемой архитектуры;

- базу для определения согласованности стандартов друг с другом;

- средства для определения соответствия реализаций протоколов стандартам.

В настоящее время известно значительное количество моделей, используемых для формального описания протоколов, которые можно разбить на две большие группы:

- автоматные модели [1];

- модели последовательностей [1].

В настоящее время наиболее широко представлено формальное описание протоколов моделями на основе конечного автомата (КА).

Формально КА определяется кортежем следующего вида:

$KA=<S, I, O, N, M, S_0>$,

где S - конечное множество состояний;
I - конечное множество входов;
O - конечное множество выходов;
$N: I \times S \rightarrow S$ - функция переходов;
$M: I \times S \rightarrow O$ - функция выходов;
S_0 - начальное состояние.

Для описания КА используются различные способы, предпочтение среди которых отдается диаграммам состояний [ ] и таблицам решений [ ]. На рис. 1 представлен пример описания фрагмента протокола управления передачей сообщений системы

связи на основе диаграммы состояний КА. Обозначения на рис. 1 имеют следующий смысл:

N - поступление нового сообщения;

$D_i\downarrow$ < - передача сообщения с номером i;

E - прием искаженного сообщения;

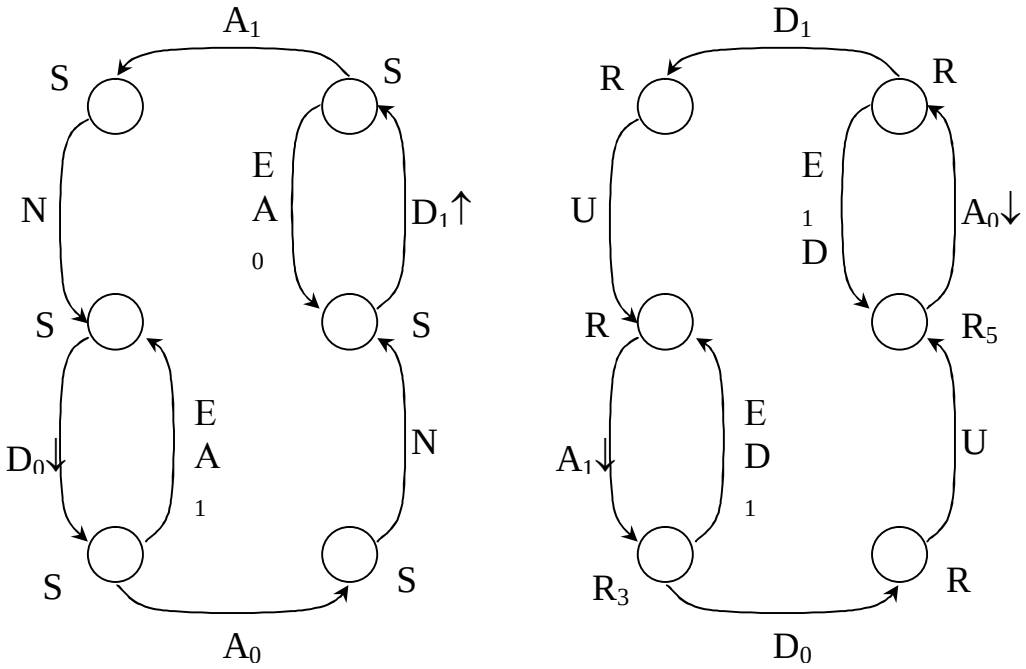
$A_i\uparrow$ - получение подтверждения о приеме сообщения с номером i;

T - сигнал завершения данного интервала времени (тайм-аут);

U - обработка полученного сообщения;

$A_i\downarrow$ - передача подтверждения о приеме сообщения с номером i;

$D_i\uparrow$ - прием сообщения с номером i.



Автомат A Автомат B

Рис. 1. Фрагмент протокола управления передачей сообщений

Начальным состоянием передатчика считается S , а приемника - R . В этом состоянии передатчик ожидает поступление нового сообщения для передачи, а приемник обработал все полученные ранее сообщения.

Описанный тип моделей обладает хорошей наглядностью и широко применяется на практике. Однако КА приемлемы для описания протоколов лишь при небольшом числе состояний автомата, когда возможен его анализ. Возрастание числа состояний автомата, соответствующее усложнению протокола, приводит к трудноразрешимой проблеме анализа достижимых состояний. Вследствие этого КА применяются [3] для описания структуры взаимодействий протоколов: установление соединения, сброс, восстановление после ошибок и др.

Частично проблема размерности была решена на основе предложенных в [3] моделей констекстного и расширенного автоматов.

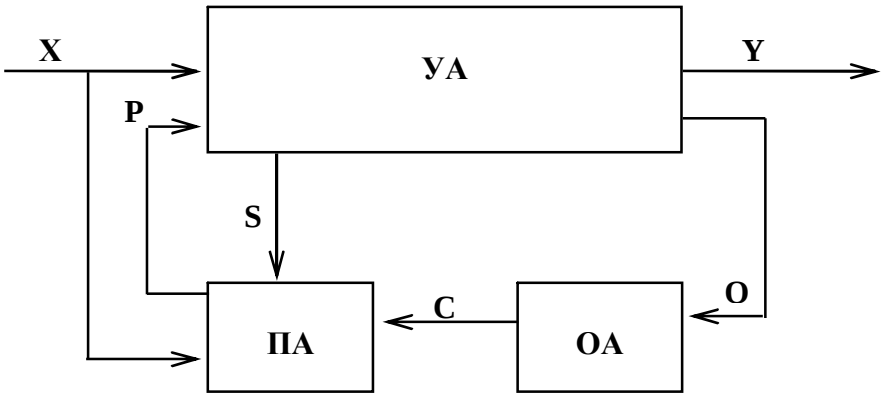


Рис. 2. Представление протокола контекстным автоматом

Представленная на рис. 2 сеть трех автоматов: управляющего (УА), операционного (ОА) и предикатного (ПА) называется [1] контекстным автоматом. Здесь: X - входной алфавит протокола; Y - выходной алфавит; S - алфавит управляющих сигналов; C - множество наборов (компоненты); (S, C) - состояние автомата; S x C - пространство автоматных состояний; O - операции над контекстными переменными.

Входной алфавит и выходной алфавит автомата описывают сигналы взаимодействия протокола с протоколами одноименного и смежных уровней, а пространство S x C - возможные состояния протокола.

Расширенный автомат [1] в общем виде представляется как композиция (рис. 3.) контекстного и базового автоматов. Информация I, поступающая на вход протокольного объекта, может быть представлена в виде { <код операции><параметры>} , I_1 ={ <код операции>} ,

I_2 ={ <параметры>} , I□I_1 x I_2 .

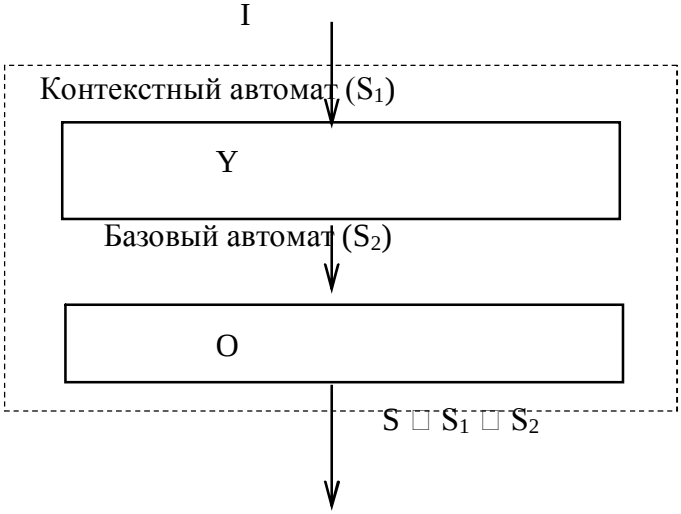


Рис. 3. Декомпозиция расширенного автомата

Введение контекстного и расширенного автоматов позволяет учесть характерные особенности протокола и уменьшить число состояний базового автомата. Однако данные типы моделей не получили широкого распространения ввиду своей громоздкости и сложности описания внутренней структуры протокольных объектов.

Более широкими возможностями, чем таблицы переходов и диаграммы состояний КА (РКА), в описании структуры и поведения протоколов обладают сети Петри (СП) [2]. СП и их расширения выделяются среди моделей ФО протоколов в первую очередь тем, что позволяют описать параллельность и асинхронность, присущие протоколам систем передачи информации.

В общем виде СП задается пятеркой [1] объектов:

PN = (P, T, F, W, M_0),

где P = { p_1 ,p_2 ,p_3 ,...,p_n } - конечное множество позиций,

T = { t_1 ,t_2 ,t_3 ,...,t_n } - конечное множество переходов,

F □ (PxT) □ (TxP) - множество дуг (потоковых отношений),

W: F →(1,2,...) - весовая функция,
M_0 : P → (0,1,2,3,...) - начальная маркировка.

Наиболее удобным является представление СП в виде ориентированного двудольного графа с множеством вершин P□T. Элементы множества P называются позициями и изображаются кружком, а элементы из множества T - переходы - изображаются чертой. Элементы из множеств P и T соединяются между собой направленными дугами. Если позиция p соединена с переходом t_i дугой, то $F(p_i, t_j)=1$, аналогично $F(t_j, p_k)=1$. Если позиция соединяется с переходом (переход с позицией) более чем одной дугой, то $W(p_i, t_j)= l$, где l - количество дуг из позиции p_i в переход t_j .

Каждая позиция СП характеризуется наличием определенного числа меток и описывается функцией M, ставящей в соответствие этой позиции количество находящихся в ней меток. Для любого момента времени маркировка СП задается вектором M длиной n, где n - число позиций.

Функционирование СП заключается в запуске и срабатывании переходов приводящих к смене маркировки СП. В общем виде смену маркировки сети можно определить следующим образом:

$$M'(p) = M(p) - F(t, p) + F(p, t)$$

т.е. из каждой входной позиции запущенного перехода изымается по одной метке, а к каждой выходной - добавится по одной метке. Одним из преимуществ сетей Петри, является возможность описания протоколов на основе формальных языков, порождаемых сетями. В [3] показано, что для задания формального языка каждому переходу СП ставится в соответствие символ из конечного алфавита S, задаваемый пометочной функцией σ: T→Σ . Функция s может помечать различные переходы одним символом, отдельные переходы, не имеющие интерпретации в протоколе, не помечаются и называются λ-переходами. Помеченная сеть задает множество последовательностей, составленных из символов алфавита Σ. Множество слов, соответствующих всем возможным последовательностям срабатываний переходов, образует язык СП, описывающий выбранный для моделирования протокол.

На рис 4. представлен пример описания ординарной СП блока оценки состояния квитирования протокола УЛПД КТС.

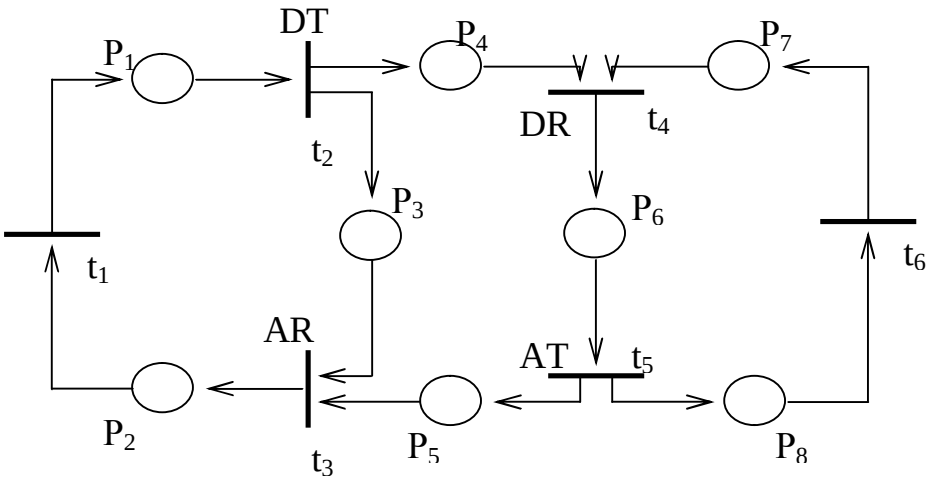


Рис. 4. Фрагмент модели протокола

Данная модель описывает взаимодействие передающей стороны и среду передачи между ними. Передатчик может находиться в трех состояниях: сообщение готово для передачи; сообщение передано и ожидается подтверждение на него; получено подтверждение, но новое сообщение еще не готово. Эти состояния интерпретируются позициями p_1 , p_3 , p2 соответственно. Нахождение передатчика в одном из состояний трактуется помещением метки в соответствующую позицию. Аналогичные состояния приемника описываются позициями p_6 , p_7 , и p_8 . Посылке и приему сообщений соответствует срабатывание переходов t и t , срабатывание переходов t_5 и t_3 интерпретируется как посылка и прием подтверждений. Переходы сети помечены символами алфавита Σ = { DT; AT; DR; AR} , элементами которого являются команды протокола, имеющие следующий смысл: DT и AT - передача данных и подтверждений, DR и AR прием данных и подтверждений. Переходы t_1 и t_6 соответствуют подготовительным действиям и явля-

ются λ- переходами. Среда передачи описана позициями p_4 и p_5 . Наличие меток в этих позициях соответствует нахождению сообщения или подтверждения в канале связи. Функционирование представленной на рис. 4 СП порождает следующий язык: L(PN)=(DT; DR; AT; AR), который интерпретируется как допустимые последовательности выполнения команд протокола и полностью определяет описываемый протокол.

Модель на основе СП с достаточной объективностью отражает как внутреннюю природу протокола, так и его внешние признаки, позволяя при этом описать не только статические состояния, но и процесс его функционирования.

Список литературы

1. Зайцев С.С. Описание и реализация протоколов сетей ЭВМ. – М.: Наука. Гл.ред. физ-мат.лит.,1989.- 272с.

2. Донченко М.А, Легков К.Е. Модель качества информационного обмена и оценки параметров качества в беспроводных сетях. // Труды СКФ МТУСИ. 2009. – С. 55-58.

3. Донченко А.А., Нехорошев Г.В. Модифицированные Е-сети для моделирования систем пакетной радиосвязи. // Техника средств связи.-1993.-№4.- С.12-19.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И ПРОЦЕДУРЫ ПОСТРОЕНИЯ КОММУНИКАЦИОННЫХ ПРОТОКОЛОВ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ

И.С. Рублев

В настоящее время наиболее общим подходом к проектированию сложных систем и, в частности, протоколов является системный подход [1]. Системный подход исходит прежде всего из тех целей и задач, которые должен решать протокол как составная часть более сложной системы - коммуникационной службы транспортной системы. Очевидно, что основной целью коммуникационной службы является передача заданных объемов информации различных уровней по широковещательному радиоканалу с множественным доступом.

При системном подходе к проектированию протоколов выделяются два основных крупных этапа. Первый этап - это этап системного проектирования. На этом этапе выбираются цели, критерии, производится построение моделей и стратегии управления протокола. Производится анализ исходных данных, модели протокола и синтезируется основная структура протокола. На втором этапе - технического проектирования - производится непосредственно разработка аппаратной, программной или аппаратно-программной реализации протокола в соответствии с синтезированной структурой и стратегией управления [2].

Обобщенная последовательность процесса построения протоколов коммуникационной службы пакетной радиосети с позиций системного подхода представлена на рисунке 1.

Определение целей и задач, решаемых протоколом осуществляется на этапе составления технического задания на проектируемую систему связи и ее коммуникационной службы. Здесь же указываются критерии эффективности и качества функционирования, которым должен удовлетворять протокол для решения поставленных задач и достижения указанных целей [2]. Сценарий протокола составляется на содержательном уровне разработчиком системы. При этом он опирается на требования технического задания и свои знания об архитектуре сети, особенностях функционирования сетевых компонентов, существующих протоколах, стандартов эталонной модели взаимодействия открытых систем (ЭМВОС) и алгоритмах функционирования сопрягаемых систем.

На базе сценария протокола и действия над элементами протокольных данных формируются исходные данные для формализованного описания протокола. В теории системного подхода и построении протокола исходные данные называются спецификацией протокола [4].

В общем виде примитивы протокольных взаимодействий подразделяются на следующие группы элементарных процессов:

1. Протокольные примитивы передачи информации.

2. Протокольные примитивы приема информации.

3. Протокольные примитивы состояния ожидания.

4. Протокольные примитивы обработки информации.

Для каждого из рассмотренных примитивов взаимодействия и операций над элементами данных, характерных для протоколов R, осуществляется построение элементарных моделей m. Элементарные модели строятся на базе выбранного математического аппарата с учетом особенностей функционирования проектируемой системы и методов ее сопряжения с существующими системами. Множество элементарных моделей $\{ m_i \}$, где i - конечное число, определенных спецификацией элементарных процессов, является основой для синтеза модели формального описания протокола. В общем случае модель формального описания (МФО) протокола представляет собой композицию на основе известных правил, выполняемую последовательно над моделями элементарных процессов в порядке их представления спецификацией протокола. Пусть S - спецификация протокола, в состав которой входит n элементарных процессов S_1 ,S_2 , S_i , ... S_n , i=1, n, т. е. $S = \{ s_i \}$, i=1, n. Модели

элементарных процессов m_1 , m_2 ... m_n образуют множество $M = \{ m_i \}$, i=1, n .

Рис. 1. Последовательность процессов построения протокола

Тогда модель ФО протокола $M_{ФО} = W_e$ (M) представляет собой результат структурного конструирования, выполняемого над моделями элементарных процессов из состава множества M. Функция структурного конструирования W представляет собой набор операций, определенных на множестве M в используемом математическом аппарате.

Существенное место в процессе построения протокола занимает этап исследования модели ФО, целью которого является про-

верка его корректности. Под корректностью протокола понимается набор общих свойств, которыми должен обладать протокол, независимо от выполняемых им функций. В общем случае свойства протокола делятся на статические и динамические. Статические свойства зависят только от структуры протокола и последовательности выполняемых ими действий. На динамические свойства кроме указанных факторов, влияют также операции, выполняемые над элементами протокольных данных и временные параметры спецификации. Проверка корректности [3] проектируемого протокола осуществляется путем оценки корректности его модели ФО на основе критериев качества $K = \{ \kappa_i \}$, где k_i определяет наличие у протокола заданного свойства.

Обнаруженные на этапе оценки корректности МФОП ошибки требуют коррекции спецификации протокола и повторного анализа синтезированной модели. Устранение всех выявленных ошибок позволяет перейти к конкретной реализации протокола.

Реализация протокола предполагает доведение абстрактной модели ФО протокола, полученной на предыдущих этапах, до уровня практического использования [3], т. е. проектирования программной, аппаратной или программно-аппаратной системы, реализующей разработанную модель ФО. На данном этапе возможно получение программной реализации протокола путем автоматической трансляции ФО в машинный код. Однако, как показано в [4] такие программные продукты малоэффективны с точки зрения использования вычислительных ресурсов и применяются в качестве эталонной реализации для отладки окончательного варианта протокола. В связи с этим на этапе реализации [2], как правило, конкретизируются отдельные моменты МФО протокола с целью получения эффективного программного кода или минимальных аппаратных затрат.

Из проведенных выше рассуждения видно, что основой построения протоколов и, в частности протоколов коммуникационной службы, является МФО, от качества которой зависят качественные параметры конечной реализации протокола. Проведенный анализ показал, что в настоящее время существует большое количество МФО протокола, отлично подходящих для частичного решения перечисленных выше задач построения протоколов. Однако до сих пор не существует модели, язык которой можно было бы использовать для решения всей совокупности этих задач. Вследствие этого решение задачи проектирования протоколов и особенно исследования свойств их корректности осуществляется на основе нескольких разных моделей [4]. Каждая из таких моделей, как правило, оперирует особыми внутренними представлениями протоколов, требует подготовки оригинальных входных данных и переход от одной модели к другой оказывается достаточно сложным. Кроме того, при осуществлении такого перехода возможно внесение ошибок в первоначальную модель, что требует разработки методов доказательства эквивалентности моделей. Применение единого ФО при проектировании протоколов является актуальной задачей и позволит решить следующие проблемы построения протоколов:

1. Создать основу для анализа всей совокупности свойств протокола с доказательством необходимых и достаточных условий корректности.

2. Использовать универсальные методы для работы как со спецификацией протокола, так и с его реализацией.

3. Осуществить действенный контроль за корректностью трансформаций спецификации протокола.

Список литературы

1. Альянах И.М. Моделирование вычислительных систем. - Л.:Машиностроение,1988.- 223с.

2. Анисимов Н.А. Методы формального описания, верификации и реализации сетевых протоколов с использованием теории сетей Петри: Препринт. Владивосток ИАПУ ДВНЦ АН СССР, 1984, 40 с.

3. Зайцев С.С. Описание и реализация протоколов сетей ЭВМ. – М.: Наука. Гл.ред. физ-мат.лит.,1989.- 272с.

4. Хопкрофт, Д. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений / Д. Хопкрофт, Р. Мотвани, Д. Ульман -СПб.: Вильямс, 2002.

ФОРМАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ КОММУНИКАЦИОННЫХ ПРОТОКОЛОВ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ НА ОСНОВЕ ФОРМАЛЬНЫХ ГРАММАТИК И МОДЕЛЕЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ

И.С. Рублев

Требования строгого соответствия реализаций протоколов международным стандартам, интеграция сетей связи (СС) разного рода в единую сеть привели к необходимости разработки новых технологий описания и оценки характеристик протоколов разрабатываемых сетей. Основой таких технологий является язык формального описания (ЯФО) реализуемых протоколов, которые точно и однозначно определяют все аспекты взаимодействия элементов сети [1].

В соответствии с предъявляемыми требованиями для создания модели формального описания коммуникационных протоколов необходимо в первую очередь представить общие характеристики протокольных взаимодействий в виде абстрактных концепций и поставить им в соответствие элементы языка с целью получения элементарных моделей примитивов СС.

В [3] показано, что базовым понятием, определяющим функционирование протокольного объекта, является примитив взаимодействия. Проведенный анализ позволил выделить основные элементарные процессы $s_i \in S$, используемые протокольными объектами коммуникационной службы СС. На уровне предоставляемого и используемого протокольным объектом сервиса таким примитивом является протокольный примитив, а на уровне протокола - элемент протокольных данных.

Рассмотрим применяемый для описания протоколов класс математических моделей - формальные грамматики, среди которых известны регулярные грамматики [4], метаграмматики [4] и трансмиссионные грамматики [4]. Модель на основе формальной грамматики определяет протокол как множество правил, описывающих последовательность действий во время взаимодействия объектов протокола. Действия протокола представляются как набор терминалов грамматики, образующих соответствующий язык. Предложения данного языка должны определять правильные последовательности протокольных действий.

В общем виде грамматика задается четверкой объектов:

$G=<V_N , V_T , P, S>$,

где V_N - множество нетерминальных символов;

$V_T = V_{T1} \cup V_{T2}$, V_{T1} и V_{T2} - множества терминальных символов, обозначающих команды, которыми обмениваются протокольные объекты;

$P=\{ W \rightarrow aX\} \cup \{ W \rightarrow a\} \cup \{ Y \rightarrow bZ\} \cup \{ Y \rightarrow b\}$

$W, X, Y, Z \in V_N$, $a \in V_{T1}$, $b \in V_{T2}$ - набор порождающих правил,

S - начальный символ.

С помощью языка формальной грамматики можно удобно описать процесс формирования сообщения при прохождении его через иерархическую систему протокольных уровней на основе двух свойств:

а) на любом уровне сообщение может быть декомпозировано на три части - заголовок, текст более высокого уровня и концевик;

б) каждый из уровней при обработке иерархической структуры блока данных добавляет к сообщению свой заголовок и концевик.

Однако при всех удобствах описания протокола аппаратом формальных грамматик, они имеют два существенных недостатка. Во-первых, теряется внутренняя структура протокола, вызывая значительные трудности его конкретной реализации. Во-вторых, отсутствует возможность учета внутри данной модели временных и других параметров протокола, что приводит к необходимости надстраивать ее другими моделями, увеличивая материальные и временные затраты на создание и анализ свойств протоколов.

Модели протоколов, основанные на использовании языков программирования [3], рассматривают протокол как один из типов алгоритмов, для описания которого используется язык.

В настоящее время в литературе описаны следующие языки программирования, при-

меняемые для определения протоколов. Язык FAPL [3] применяется фирмой IBM для разработок своих протоколов.

Среди разработчиков телефонных систем широко применяются языки ESTELLE [3] и SDL [3]. Оба языка созданы на базе конструкций Паскаля и имеют в основе конечно-автоматную модель. Особенностью этих языков является принятие удобной формы представления протокола. Одним из перспективных языковых средств описания протокола является язык LOTOS, имеющий в основе мощный математический аппарат - механизм временной последовательности. Однако высокая сложность и ограниченность распространения алгоритмического языка ПРОЛОГ, являющегося базой для LOTOS, сдерживает широкое применение данного метода построения протокольных моделей. На основе языка ESTELLE и рекомендаций ISO в Латвийской АН разработан язык Формального Описания Протоколов и Сервисов (ФОПС) [1]. Данный язык позволяет проводить разработку формального описания и его анализ. Основным недостатком [3] существующих версий языка является ограниченность возможностей транслятора в обнаружении ошибок, обусловленная известными способами трансляции.

Основным преимуществом рассмотренного подхода к формализации протоколов является решение проблемы размерности, достигаемое использованием переменных величин и параметров. К общим недостаткам алгоритмических языков относится то, что несущественные детали программы затушевывают важные аспекты протоколов и не позволяют четко отследить его структуру [4].

Следующая группа моделей ФО протоколов - модели последовательностей, среди которых проанализируем наиболее часто применяемые: временную логику и исчисление взаимодействующих процессов.

Временная логика [4] позволяет специфицировать протокольные объекты в виде утверждений над последовательностями событий. В рассматриваемых последовательностях можно выделить текущее поколение и сделать выводы о свойствах последовательностей в будущем. Утверждения о свойствах выражаются в виде формул временной логики. Свойства последовательности, которые выполняются в любой момент времени, называются аксиомами временной логики. Базовыми операторами временной логики являются операторы: “□” - “всегда”, “◊” - “когда-нибудь”. Примерами аксиом временной логики могут служить следующие выражения:

□(старт-таймер(i)) □ ◊((тайм-аут(i)) □ (стоп-таймер(i)))

т.е. всегда после запуска таймера когда-нибудь либо возникнет тайм-аут, либо таймер будет остановлен;

□◊, передача(m) □ ◊ прием(m),

◊прием(m) □ ◊ передача(m),

т. е., всегда после передачи сообщения оно когда-нибудь будет принято а, если когда-нибудь сообщение будет принято, то оно когда-то было передано.

Рассмотренная модель может быть применена лишь для случая небольших объемов действий протокола и позволяет доказать свойства живости и безопасности.

Исчисление взаимодействующих процессов [4] было разработано Милнером и базируется на небольшом множестве примитивных понятий, основным из которых является понятие взаимодействия между агентами (процессами). Для построения новых видов агентов из уже существующих определены комбинаторы, которые выбраны так, чтобы отношения между исходными и образуемыми из них агентами можно было трактовать в математическом смысле.

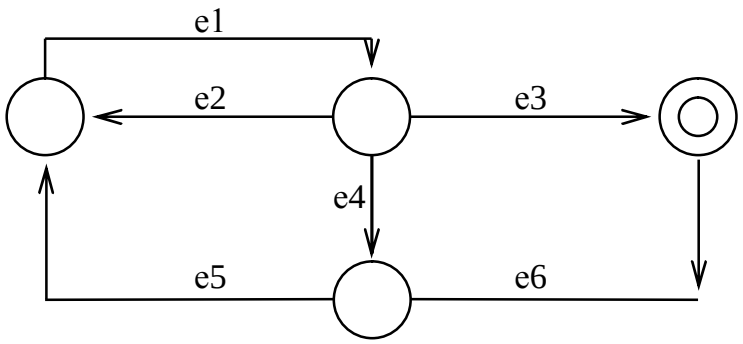
Основные аспекты применения теории исчисления взаимодействующих процессов (CCS) изложены в [4]. Пусть B - поведение агента, X - идентификатор этого поведения, e - видимое событие, L - множество точек, в которых могут проявляться события. Тогда множество правильных выражений, определяющих возможное поведение объектов, описывается следующими синтаксическими правилами:

B::=NIL |X|XB|eB|B+B|B || B|B\L.

Альтернатива NIL описывает поведение объекта, который никак себя не проявляет (аналогично нулю в математике). Вторая альтернатива говорит о том, что любое поведение может быть идентифицировано и в дальнейшем использоваться в выражении через имя. Альтернатива XB показывает возможность использования в выражениях рекурсии.

Остальные альтернативы являются операциями, имеющими соответственно наименование действия, выбора, композиции и ограничения.

В качестве примера рассмотрим описание протокола управления передачей сообщений в терминах CCS (рис. 1.).



A::=e1.(e2.A + e3.NIL + e4.(e6.NIL + e5.A))

Рис. 1. Представление протокола управления передачей сообщений в терминах CCS

Применение CCS для формального описания протоколов связано с двумя принципиальными трудностями. Во-первых, представление систем рекурсивных аналитических описаний поведений процессов в виде графов переходов обобщенного КА не всегда возможно. Во-вторых, явное графическое представление состояний всей системы с целью последующего анализа для протокола даже средней сложности невозможно в силу огромного числа состояний компонентов.

Рассмотренные модели формального описания (МФО) протоколов и основанные на них языки формального описания (ЯФО) применяются с различными целями на различных этапах проектирования протоколов [2]. Кроме рассмотренных выше критериев оценки различных МФО протоколов немаловажное значение имеют и такие качества ЯФО, как наличие достаточно разработанных методов и средств анализа конкретного математического аппарата, возможность трансляции построенной модели в конкретное программное или аппаратное воплощение. Анализ достоинств и недостатков вышеперечисленных моделей, показал, что наиболее приемлемыми для построения модели на этапах от составления спецификации до конкретной реализации протокола являются аппарат сетей Петри [2]. Описания протоколов этими средствами с достаточной точностью специфицирует поведение протокольных объектов, предоставляет разработчику мощные средства для оценки качества протоколов и не ограничивают способы их конкретной реализации.

Список литературы

1. Теория сетей связи. / Под ред. Рогинского В.Н. –М ., Радио и связь, 1981. – 192 с.

2. Котов В.Е. Сети Петри. / Котов В.Е. -М., Наука. Гл. ред. физ-мат. лит., 1984. – 160 с.

3. Зайцев С.С. Описание и реализация протоколов сетей ЭВМ. / Зайцев С.С. – М., Наука. Гл. ред. физ-мат. лит., 1989. – 272 с.

4. Хоар Ч. Э. Взаимодействующие последовательные процессы. / Хоар Ч. Э. -М., Мир, 1989. – 264 с.

ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ И ЭКОНОМИКИ

СИСТЕМА КРЕДИТНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ОТРАСЛИ СВЯЗИ

Б.Б. Агатаева

На сегодняшний день Республика Казахстан признана как государство с рыночной экономикой, достигшее за короткий исторический период признания в мировом сообществе, а также ставящее цель в кратчайшие сроки интегрироваться в мировую цивилизацию. В этом аспекте главенствующей является роль современной системы образования, поскольку именно образование способно повысить качество человеческого капитала, состоящего из знания, профессионализма, духовной и нравственной культуры человека, которые в свою очередь образуют интеллектуальный потенциал государства. Эту задачу должны решать вузы страны, в которых сегодня происходит внедрение западной системы обучения: трехуровневая система обучения (бакалавр- магистр- доктор PhD), применение кредитной системы обучения в вузе.

Система кредитного обучения основана на современных принципах системы менеджмента качества, принципах Деминга, т.е. система ориентируется на потребителя – студента, которому дается возможность влиять на процесс своего обучения, упор на профилактику качества обучения, а также за объектом оказания услуги – студентом постоянно ведется мониторинг в виде простановки баллов его успеваемости, здесь вузы поставлены в условия конкуренции между собой, они должны постоянно учитывать требования рынка потребления специалистов связи. Это стимулирует постоянное обновление учебных программ, проведение реальной научной работы, постоянное изучение потребностей производства и решение его проблем. При кредитной системе обучения сделана попытка осознанного вовлечения студента, как исполнителя, в процесс работы, здесь отказываются от постоянного давления на студента, принуждения его хорошо учиться. Студент должен сам понять, что хорошая учеба это залог его будущего, что он учиться для самого себя, для своей успешной жизни. Здесь полностью проявляется принцип Деминга в глубокой мотивации человека хорошо выполнять свою работу, без понукания и угроз.

А также современная эпоха характеризуется стремительным процессом информатизации общества. Это сильней всего проявляется в росте пропускной способности и гибкости информационных сетей. Полоса пропускания в расчете на одного пользователя стремительно увеличивается, благодаря нескольким факторам. Во-первых, растет популярность приложений World Wide Web и количество электронных банков информации, которые становятся достоянием каждого человека. Падение цен на персональные компьютеры (ПК) приводит к росту числа домашних ПК, каждый из которых потенциально превращается в устройство, способное подключиться к сети Internet. Во-вторых, новые сетевые приложения становятся все более «прожорливыми» в отношении полосы пропускания – входят в практику разнообразные приложения Internet, ориентированные на мультимедиа и видеоконференцсвязь, когда одновременно открывается очень большое количество серий передачи данных. Как результат, наблюдается резкий рост в потреблении ресурсов Internet – по оценкам средний объем потока информации в расчете на одного пользователя в мире увеличивается в 8 раз каждый год. Следует дополнительно отметить, что и сама коммуникационная индустрия является поставщиком гетерогенных коммуникационных служб, способствуя мировой информацион-

ной интеграции и возрастанию нагрузки на сеть.

Итак, современные условия характеризуются стремительным развитием как коммуникационной индустрии, так и человеческой мысли, что приводит к необходимости систематического прогнозирования учебного процесса для достижения высокого уровня подготовки специалистов связи в конкурентных условиях рыночной экономики. Прогнозирование учебного процесса позволяет видеть отдаленные и близкие перспективы развития образовательного процесса в целом. Ценность и реальность прогнозирования определяются многими обстоятельствами и более того тем, насколько верно отражает данное прогнозирование те цели, которые ставит перед вузом и обучением общество. Прогнозирование зависит также:

- От знания и глубокого понимания преподавателем закономерностей, тех движущих сил, принципов, которые определяют главное направление учебного процесса;

- От знаний преподавателем состава учащихся, с которыми он будет осуществлять совместную деятельность: об уровне их подготовленности, успехов в учении, об их работоспособности, их информированности в сфере связи (степени овладения необходимыми в учении навыками, умениями, способами), об общем развитии их интеллектуальной, вербальной, сенсорной сферы, об их интересах, склонностях, их познавательной самостоятельности – словом, от знания всех сторон деятельности учащихся, определяющих реальность прогнозирования;

- От учета всех имеющихся возможностей, ресурсов, резервов обучения (оснащение аудиторий, наличие наглядных и технических средств обучения, и т.д.).

Другим важнейшим условием эффективности преподавания, а вместе с ним и учения является единство организации, регулирования и контроля. Организация имеет не меньшее значение, чем прогнозирование. Самые разнообразные планы могут оставаться невыполненными, если нет необходимой организации условий и средств для их выполнения. Главными требованиями в организации учебного процесса являются:

- усиление в нем удельного веса самостоятельности учащегося в учении;

- постепенный и неуклонный перевод учения, его содержания и способов на более высокий уровень.

Однако расширение прав студента, которое является основным концептуальным достижением кредитной системы обучения на Западе, в нашей стране показала отрицательную сторону. Так как многие студенты и их близкие приняли позицию «потребитель всегда прав», а значит, они могут влиять на статус преподавателя в процессе оценки его деятельности за учебный год, т.е. потребитель-студент влияет на процесс обучения, он может выбирать преподавателя, отказываясь от услуг того, который, по его мнению, дает не качественные знания, имеет плохие педагогические навыки, не может найти контакта с аудиторией и т.п. Такая постановка вопроса приводит постепенно к расцвету слабых малотребовательных преподавателей, которые ничего не будут требовать с учащихся, будут подходить к ним с заниженными требованиями, потакать их капризам.

Но, принимая во внимание, что самостоятельные, постоянно совершенствующиеся студенты, т.е. «отличники» или «ударники», люди неглупые, они понимают, что качественное образование залог их будущей успешной жизни, и они всегда отличат и выделят настоящего педагога, общение с которым принесет им огромную пользу, поэтому вузы для оценки деятельности того или иного преподавателя должны приглашать не каждого потребителя-студента, а именно успешного студента, который даст адекватную оценку и открыто укажет отрицательные стороны преподавания для дальнейшего усовершенствования и повышения рейтинга преподавателей, а не с целью уволить и лишить преподавателя работы в личных интересах.

Поэтому для каждого вуза мнение студентов не должно быть единственным для формирования мнения о преподавателе, также должны обязательно учитываться его научные достижения, мнение руководства, коллег по работе и т.д., то есть критерий оценки статуса преподавателя должен быть комплексным.

Положительный стиль руководства преподавателя в учебном процессе – важнейшее

условие эффективности его деятельности. На сегодняшний день в практике обучения наблюдаются две тенденции, характеризующие разный стиль руководства учебным процессом: авторитарный стиль и либеральный стиль.

Авторитарный стиль неприемлем, потому что учебный процесс на его основе строится принципиально неверно. Преподаватель принимает все на себя, все подчиняет только собственным требованиям и не дает развернуться инициативе и самостоятельности учащихся, когда это важно в условиях быстрого развития мира коммуникаций, а также данный стиль воздвигает в общении и отношениях непроницаемую стену, смысловой и эмоциональный барьеры между преподавателем и студентами.

Либеральный стиль не осуществляет должных требований у учащихся, не видит необходимости в их постепенном усложнении в учебном процессе. В общении и отношениях с преподавателем студенты становятся на путь панибратства, либо на путь полного отчуждения.

Эффект учебного процесса во многом зависит от такой особенности стиля работы преподавателя, как деловитость, энергичность. Она свойственна преподавателям, которые стремятся интенсифицировать учебный процесс, и, прежде всего, учение. Создание деловой обстановки, стремление разумно использовать каждую минуту академического часа, насыщенность деятельности учащихся многообразием интересных заданий, быстрый темп урока не оставляют времени на отвлечения.

Деятельность преподавателя и студентов всегда должна быть взаимообусловлена, и только единство их позволяет осуществлять сложные задачи обучения в сфере связи, таким образом, анализ решающих для процесса обучения вопросов: формирование познавательной активности и самостоятельности учащихся, побуждение их к учению с помощью стимуляции и формирования ценных мотивов учения, понимание фактора общения и создания необходимых условий атмосферы для его благополучного протекания подвел к утверждению нераздельной взаимозависимости деятельности преподавателя и учащихся, к необходимости видеть неразрывную связь и взаимообусловленность между ними. Педагогическая психология утверждает, что создание специальных ситуаций обучения и учения может предоставлять различные варианты осуществления связи между преподавателем и учащимися и, опираясь, на различное содержание и различные задачи, поставленные перед деятельностью учащихся, не только можно, но и нужно предоставлять им эти возможности. В целях развивающего обучения предпочтение отдается проблемному обучению, потому что проблемные ситуации обостряют и активизируют познавательные интересы: напрягается мысль, активно работает воображение, студенты ищут, догадываются, спорят. Роль преподавателя состоит в том, чтобы эти поиски, догатки, споры не рассредоточивались и не уходили из основного русла поставленной задачи.

И хотя истина добывается здесь активными действиями самих студентов, преподаватель остается главной направляющей фигурой, потому что он ставит проблему, создает проблемные ситуации и направляет деятельность учащихся на выход из нее. Таким образом, преподаватель готовит не только теоретически студента к профессиональной деятельности, но и практически, обучая его творчески подходить к решению проблемы, что очень важно в сфере связи, так как организациям нужен не только знающий специалист связи, но и творчески мыслящая личность.

ОЦЕНКА МАРКЕТИНГОВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ СВЯЗИ

Т.И. Александровская, И.Н. Литвинова

Любая компания должна уметь выявлять открывающиеся рыночные возможности. Ни одна фирма не может вечно полагаться на свои нынешние товары и рынки. Многие фирмы подтвердят, что большая часть их нынешних продаж и прибылей приходится на товары и услуги, которых они еще какие-нибудь пять лет назад или не производили вообще, или не продавали.

Компаниям может казаться, что их возможности очень ограничены, но это всего лишь неумение мысленно увидеть будущее того дела, которым они занимаются, и осознать свои сильные стороны. Ведь в действительности перед любой компанией открыто множество рыночных перспектив. А значит необходимо исследовать рынок.

Исследование рынка – это начальный этап маркетинговой деятельности компании. Его целями являются оценка существующей ситуации и прогнозирование изменения экономической конъюнктуры на данном рынке для определения его емкости; обоснование номенклатуры и объема производства продукции; осуществление программ модернизации производства и внедрения новых технологий; совершенствование систем сбыта и форм обслуживания клиентов; разработка мероприятий по формированию потребительского спроса стимулирование продаж.

Способы проведения такого исследования различны: опрос по телефону, раздача анкет, маркетинговый тест или группы обсуждения.

Как телефонные опросы, так и письменные анкеты — хороший способ сбора информации о клиентах, их мнении об услуге, а также об их потребностях. Анкеты рассылаются по почте, на адреса клиентов, писавших в фирму, раздаются опросные листы покупателям в очереди или задаются несколько вопросов устно.

Достоинство телефонной анкеты — больший процент опрошенных. Когда фирма использует письменные анкеты и просит прислать ответы по почте, ответов вернется только 5 процентов разосланных анкет. При этом приходится учитывать и почтовые расходы.

Для того что бы сэкономить на последних, проводятся письменные опросы в больших универмагах и магазинах. Многие люди охотно соглашаются потратить несколько минут на заполнение анкеты, предложенной любезным сотрудником компании. Торговый центр как место для опросов удобен еще и тем, что позволяет "дойти" до тех, кто в настоящее время не является нашим клиентом.

Но нужно помнить: чем короче анкета, тем лучше. По телефону можно удержать внимание клиента в течение 10 -15 минут, однако у людей обычно не бывает так много свободного времени, поэтому иногда маркетологи вводят премию за участие в анкете — например, купон на льготную покупку товара.

Маркетинговый тест проводится перед внедрением на рынок новой услуги или тарифа, чтобы оценить, как они будут приняты. Если не считать стоимости самой услуги, тест не будет стоить ни гроша: достаточно связаться с кем-либо из постоянных клиентов и заручиться его согласием провести тестирование без дополнительной оплаты, разъяснив, сколько продлится тест и что нужно сделать. В свою очередь компания обеспечивает все необходимое для успешного проведения теста.

Таким способом проверяются методы продажи, продвижение услуги, а также ее реклама. И на этом основании можно будет решить, нужны ли какие-либо корректировки перед массовым выбросом услуги (тарифа) на рынок. Реакцию клиентов целевого рынка на услугу, ее позиционирование и другие интересующие вопросы позволяют оперативно узнать дискуссионные группы. Подобные группы состоят из 8-10 человек, которые собираются вместе для обсуждения предложенной темы.

В Соединенных Штатах Америки для этих целей, как правило, арендуют специально оборудованные залы, причем аренда стоит от 500 до 1500 долларов за сеанс с

двумя группами, проведенный в течение одного вечера [2]. С залом соседствует комната, откуда через зеркальное окно можно наблюдать за дискутирующими, оставаясь для них невидимым и неслышимым. Владельцы таких залов дают также возможность сделать видео или аудио записать обсуждения. Там, где таких удобных залов нет, заседание группы обсуждения можно провести в офисе, в конференц-зале, даже в кафе или баре. Участников подбирают по письмам клиентов или исходя из других источников. Нужно лишь быть уверенным, что каждый из них способен быть объективным.

Участникам групп обсуждения, проще говоря, нужно заплатить, но не обязательно наличными. Платой может стать ужин за счет фирмы или подарок от фирмы.

Следует только помнить, что результаты обсуждения помогут выбрать направление разрешения проблем, но не, дадут данных вроде "15% потребителей утверждают, что не подключат больше эту услугу". Такие данные может предоставить только анкетирование. Участники групп обсуждения, кроме того, могут поддаться так называемому "стадному инстинкту", заключающемуся в том, что один из них, имеющий твердый взгляд на проблему, повлияет на мнения остальных.

Маркетинговое исследование предприятий связи носит комплексный характер. Исследованию подлежат все составные части и сегменты рынка во взаимосвязи с воздействие на его конъюнктуру конкуренции, условий и факторов социально-экономического развития национальной и региональной экономики. Изучение рынка может быть одноцелевым, предполагающим сбор и анализ информации по отдельным услугам, рыночным сегментам, компаниям-конкурентам и т.п.

Наряду с исследованием существующего рынка руководство компании занимается выявлением новых рынков.

Рыночная конъюнктура – это сложившаяся на рынке ситуация, которая характеризуется соотношением спроса, предложения и уровня цен.

Емкость рынка – объем реализованной на нем продукции (услуги) в течение определенного промежутка времени, обычно в течение года. Исходя и величины емкости в нашем случае рынка связи, компания может определить свою рыночную долю как соотношение объема продаж и емкости рынка. Доля рынка является одним из ключевых показателей конкурентоспособности предприятия, с ней напрямую связаны объем продаж и доходы. При разработке производственной, инвестиционной и маркетинговой стратегии компания оценивает текущую и перспективную емкость рынка.

Комплексное исследование рынка включает:

- анализ политико-правовых, социально-экономических, демографических, природных факторов, определяющих тенденции развития рынка связи и общие условия производственно-сбытовой деятельности южного региона;
- изучение потребителей и проведение сегментации рынка;
- анализ и прогнозирование спроса на услуги предприятия;
- изучение предложений по услугам на рынке;
- исследование конкуренции на рынке связи, стратегии и тактики основных компаний-конкурентов[1].

Анализ рыночных возможностей компании предполагает оценку ее производственно-ресурсного и маркетингового потенциала: производственных мощностей, используемых технологий, степени автоматизации производственных процессов, финансового положения, номенклатуры, качества и конкурентоспособности предоставляемых услуг, степени привлекательности торговой марки, ценовой политики системы продаж и сервисного обслуживания, способов продвижения услуг на рынке.

В ходе изучения рыночных возможностей, фирма решает ряд задач:

- поводит оценку рыночной адекватности выбранной маркетинговой стратегии;
- определяет необходимые ресурсы и затраты, включая ввод и прирост дополнительных производственных мощностей, для удовлетворения прогнозируемого спроса;
- выявляет имеющиеся резервы производства и незадействованные производственные мощности; разрабатывает мероприятия по повышению эффективности исполь-

зования основных производственных фондов, финансовых средств и трудовых ресурсов;

- проводит оценку прогрессивности используемых технологий и соответствия научно-технической базы и качества услуг требованиям рынка;

- определяет возможности предприятия по совершенствованию товарной политики;

- проводит анализ эффективности ценовой и сбытовой политики предприятия, системы послепродажного обслуживания, рекламы; разрабатывает мероприятия по совершенствованию маркетинговой деятельности;

- проводит анализ соответствия системы управления и организационной структуры компании масштабу и характеру решаемых задач.

Полученные результаты являются информационной базой маркетингового планирования.

Совокупность инструментов маркетинга, которые компания использует для получения желаемой ответной реакции со стороны рынка составляют «маркетинговый микс». В него входит все, что фирма может предпринять для оказания воздействия на потребительский спрос. На рисунке 1 изображен комплекс маркетинга предприятия.

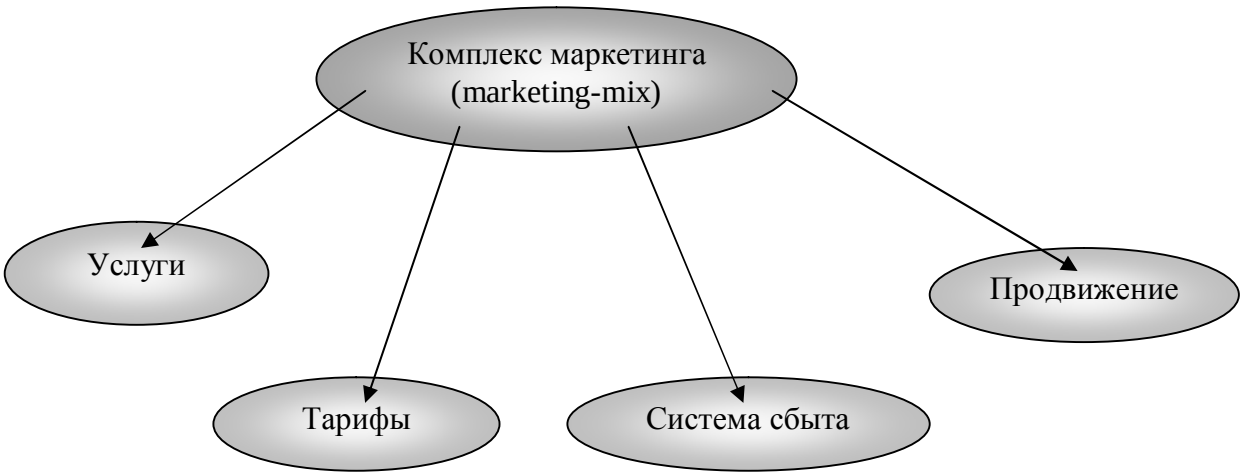


Рис 1. Комплекс маркетинга предприятия.

Основой маркетингового микса составляют товарная, ценовая, сбытовая и коммуникационная политика.

В ходе комплексного рыночного исследования изучаются потребители, и проводится сегментация рынка. При изучении потребителей определяются их потребности, степень удовлетворения этих потребностей, реакции потребителей на различные маркетинговые действия, строится модель покупательского поведения, то есть выявляются этапы принятия решения о целесообразности пользования той или иной услугой с целью воздействия на потребителя, формируется спрос и стимулирование потребления.

Сегментация рынка – это разделение потребителей на группы, характеризующиеся различными требованиями, предъявляемыми к услугам, реакцией на действия маркетингового характера.

Потребители услуг компании делятся на два сектора частный и деловой.

Соотношение этих секторов в компаниях связи Южного федерального округа по среднестатистическим данным за 2008-2009 гг. выражается в тысячах подключенных абонентах [2], рисунок 2.

СУЩНОСТЬ И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В УСЛОВИЯХ РЫНКА

Н.Е. Потапова-Синько, Н.В. Бобкова

В современных условиях развития рыночной экономики основная задача любого предприятия – это повышение эффективности производства. Каждое предприятие заинтересовано в увеличении объема производства продукции (товаров, услуг), поскольку это дает ему возможность увеличить объем продаж и получить дополнительную прибыль. В то же время снижение объема производства при тех же затратах приводит к росту себестоимости одной единицы товара, что приводит к потере его конкурентоспособности.

Основной фактор, влияющий на рост производства – это производительность труда, поэтому именно ей каждое предприятие должно уделять большое внимание. От роста производительности труда напрямую зависит развитие предприятия и его выживание в условиях конкуренции. Кроме того, производительность труда является важной характеристикой использования трудового потенциала. Как экономическая категория производительность труда отражает эффективность затрат труда в процессе целесообразной деятельности по созданию потребительных стоимостей. Необходимо также отметить, что производительность труда является важнейшим показателем экономического роста, т.е. показателем, обеспечивающим рост реального продукта и дохода.

В новых условиях хозяйствования, когда центр тяжести переносится с количественных показателей на качественные, усиливается внимание к качеству продукции, обеспечению высоких темпов роста с меньшими затратами ресурсов, идет постоянный научный поиск и экспериментальная проверка показателей более точного измерения производительности труда [1].

В связи с этим возникает необходимость определять показатели часовой, дневной, месячной и годовой производительности труда.

Часовая производительность труда (или часовая выработка) определяется делением объема выработанной в соответствующем периоде продукции (в денежном, натуральном, трудовом выражении) на количество часов, отработанных за этот период. Показатель *дневной* производительность труда зависит от степени использования рабочего места в пределах рабочего дня, а на показатель *месячной и годовой* производительности труда оказывают влияние различия в количестве рабочих дней, приходящихся в среднем на одного работника.

В показателе производительности труда отражается организационно-технический уровень производства, управления, отношение к труду работников, психологический климат в коллективе и удовлетворенность трудом, взаимосвязь и взаимовлияние экономических, социальных организационно-технических факторов.

Успешное решение вопросов повышения производительности труда во многом зависит от теоретико-методических подходов к измерению и оценке этого показателя.

Чем точнее измеряются результаты живого труда, тем точнее может действовать закон распределения по труду и тем теснее может быть связь между интересами общества, интересами собственника и личными интересами наемного работника. Труд, затраченный на производство продукции, может быть выражен в человеко-часах, человеко-днях и среднесписочной численностью работающих за год (квартал, месяц).

В зависимости от того, в каких единицах измеряется объем продукции, в отечественной практике различают следующие основные методы определения производительности труда: *натуральный (условно-натуральный), трудовой, стоимостной.* Каждый из этих методов позволяет определить производительность труда не только по отдельным цехам, но и в целом по предприятию. При этом надо учитывать, что точность каждого из этих методов определения производительности труда, зависит от правильности расчетов трудоемкости изделий, на основе которой рассчитываются переводные коэффициенты.

При *натуральном методе* измерения показатель производительности труда представляет собой отношение объема продукции в натуральном выражении (в штуках, посылках, литрах, кубических метрах, количество телефонных аппаратов и т.д.) к численности работающих. Он может применяться на рабочих местах, участках, в цехах и на предприятиях, выпускающих одинаковую продукцию. Разновидностью натурального метода измерения производительности труда, но в тоже время сводным является *условно-натуральный*. Он используется при производстве однородной, но различающейся какими-то параметрами (качеством, трудоемкостью, долговечностью, полезным содержанием основного вещества и прочее) продукции. С помощью переводных коэффициентов все разновидности производимой продукции (работ, услуг) выражаются в единых условных показателях (условные пары обуви, условные тонны топлива, условные декалитры спирта и т.д.).

При т*рудовом методе* для расчета производительности труда, объем производства определяется по формуле:

$$O = \sum t_i^н * O_i ,$$

где $t_i^н$ - нормированная трудоемкость единицы продукции (работы, услуги)

каждого (i - го) вида, нормо-час;

O_i - количество продукции (работ, услуг) каждого вида в принятых единицах измерения [2].

Использование показателя трудоемкости имеет преимущество в том, что он не подвержен влиянию посторонних по отношению к данному предприятию факторов. Поэтому фактическая трудоемкость продукции более правильно, чем показатели выработки продукции, характеризует уровень производительности труда, открывает возможность для всестороннего выявления и использования резервов его роста, способствуя распространению передового производственного опыта, внедрению мероприятий по новой технике, НОТ и других мероприятий и подтягиванию отстающих предприятий (его цехов) до уровня передовых [3]. Классификация видов трудоемкости показана в таблице 1.

Таблица 1. **Классификация видов трудоемкости**

№п/п	Признак классификации	Виды трудоемкости
1	Состав трудовых затрат, их роль в процессе производства	1. Производственная трудоемкость ($T_{пр} = T_{техн} + T_{обс}$): -технологическая трудоемкость ($T_{техн}$); -трудоемкость обслуживания производства ($T_{обс}$); 2. Трудоемкость управления производством ($T_{у}$); 3. Полная трудоемкость ($T_{п} = T_{пр} + T_{у}$).
2	Характер учитываемых затрат труда	1. Нормативная трудоемкость; 2. Фактическая трудоемкость; 3. Плановая трудоемкость.
3	Степень относительности	1. Абсолютная трудоемкость; 2. Относительная трудоемкость; 3. Удельная трудоемкость.
4	Объект исчисления	1. Трудоемкость всего процесса изготовления изделия (услуги); 2. Трудоемкость единицы работы, услуг; 3. Трудоемкость всей товарной продукции; 4. Трудоемкость изменения остатков незавершенного производства; 5. Трудоемкость всей валовой продукции.
5	По месту приложения труда	1. Заводская трудоемкость (фабричная); 2. Цеховая трудоемкость; 3. Трудоемкость рабочего места.

Уровень производительности труда при изготовлении той или иной потребительной стоимости на предприятии наиболее правильно может характеризоваться показате-

лем полной трудоемкости продукции, который включает затраты труда всех категорий промышленно-производственного персонала (в человеко-часах).

Стоимостной метод является наиболее распространенным, используемым практически во всех звеньях, на всех уровнях экономики. При использовании данного метода объемы всех видов произведенной продукции, работ и услуг выражаются в денежных единицах, что делает их сопоставимыми и сводимыми в один общий показатель. В основе расчета лежат данные о количестве каждого вида продукции (O_i) и цене реализации каждого из них ($Ц_i$):

$$О = \sum Ц_i * O_i .$$

Преимущества такого метода измерения производительности труда – в его простоте, в возможности обобщения разнородной продукции и приемленности для исчисления сводных показателей от предприятий и отраслей до промышленности и всей экономики в целом.

Существенным недостатком стоимостного метода измерения производительности труда является трудоемкость сравнения в динамике вследствие того, что цены, в которых исчисляется объем продукции, в рыночных условиях постоянно могут меняться.

Также рассматривается еще один метод измерения производительности труда – метод, основанный на разработке *многофакторной модели. Многофакторная модель измерения производительности* в меньшей степени рассчитана на участие работников, она базируется преимущественно на отчетных данных, а не на информации со стороны работников. Процедура работ направлена «сверху вниз», а не «снизу вверх», более последовательно опирается на определение производительности с учетом выявленных влияющих внешних и внутрипроизводственных факторов.

Полученная модель может быть использована с целью:

1) получения общего, интегрированного измерителя производительности для предприятия;

2) подготовки финансовых отчетов;

3) оценки и измерения влияния сдвигов в производительности на прибыльность;

4) оценки эффективности отдельных мероприятий (например, таких, как кружки качества, внедрение систем контроля качества, стимулирования или технологических нововведений);

5) измерения первоначального распределения выгод от изменения производительности на предприятии;

6) оказания помощи при определении целей в области производительности и при стратегическом планировании, в частности использования мощностей, организации сбыта, регулирования издержек и штатов, управления качеством, ценообразования и т.д.

Например, в целом для предприятия может быть определена многофакторная модель производительности труда в зависимости от таких факторов, как: удельный вес определенного вида продукции, в производстве которого предприятие заинтересовано; фондовооруженность труда; удельный вес основных рабочих в общей численности промышленно-производственного персонала, текучесть кадров, удельный вес работников с высшим образованием.

Данная модель определяется на основе методов математической статистики, в частности корреляционно-регресионного анализа. Исходя из этого метода находится уравнение регрессии типа:

$$В = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + \ldots + a_nx_n ,$$

где a_0, a_1, a_2, a_3, $\ldots, a_n$ – параметры уравнения регрессии, показывающие величину изменения производительности труда в зависимости от изменения соответствующего фактора;

x_1, x_2, x_3,…, x_n – факторы, влияющие на уровень производительности труда.

Вопрос изучения, совершенствования и поиска новых более точных показателей и методов измерения производительности труда является очень важным в современных условиях развития экономики. Это обусловлено тем, что, в конечном счете, от показателей производительности труда и от точности их измерения зависят темпы экономического роста, уровень реальной заработной платы, уровень материальных условий жизни народа, качество его жизни.

Список литературы

1. Адамчук В.В., Ромашов О.В., Сорокина М.Е. - Экономика и социология труда. – М.:Прогресс, 2000.

2. Вайсбурд В.А. – Экономика труда (экономика социально-трудовых отношений). Курс лекций, часть 1. – издательство СГЭА, 2004.

3. Измерение, анализ и планирование производительности труда на промышленных предприятиях (методические рекомендации). – под ред. Д.Н.Карпухина. – М., 1976.Сергеев И. В. - Экономика предприятия. – М.:Прогресс, 1997.

О ФЕНОМЕНЕ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Е.А. Бутенко, И.В. Головина

В условиях современного кризиса стала очевидной недостаточность неоклассического постулата о рациональном поведении экономических агентов. Возрос интерес к анализу психологических основ принятия хозяйственных решений. Актуальность подобной постановки вопроса очевидна на фоне нарастающей неопределённости в развитии рыночных процессов, повышения рисков, которые не поддаются количественному измерению.

Неоклассическая теория исходит из того, что поведение всех участников рынка не зависит от страны и характера рынка. Но национальная психология существенно различается, как и поведение субъектов на конкретных рынках, поскольку на каждом из них тон задают люди с определённым типом психики.

Как известно, современный кризис начался в США как кризис ипотечной задолженности. Иностранцы, посещающие США, часто отмечали такие черты американской национальной психологии, как энергичность, экспансивность, динамизм, стремление к новизне и новаторству, оптимизм, готовность к риску. И это не удивительно, поскольку именно наиболее активные и смелые люди и отправлялись из Европы за океан в поисках счастья, благополучия, богатства и в течение 200 лет превратили дикие просторы в главный центр мирового хозяйства.

Однако, недостатки человеческой психики часто суть прямое продолжение ее достоинств. Если слабы сдерживающие рамки, то энергия и экспансивность становятся агрессивностью, стремление к новизне и готовность к риску - авантюризмом, поиски благосостояния оборачиваются алчностью, а оптимизм - легкомыслием. Концентрированным проявлением негативных свойств американской психологии в сфере хозяйства можно считать такие особенности массового поведения, как слабая склонность к сбережениям и стремление к потреблению в долг. Поэтому можно сказать, что американцы - чемпионы по задолженности. Только ипотечная задолженность американских домохозяйств достигла к апрелю 2007 г. почти 10 трлн долл., или 75% ВВП. Брать в долг, не будучи уверенным в способности. его погасить, превратилось для значительной части американцев в разновидность увлекательного, хотя и рискованного спорта. Привычку брать кредиты можно также объяснить стремлением многих представителей среднего класса поддерживать свой общественный статус и образ жизни в условиях быстрого социального расслоения.

Но, конечно, главное – традиционная «американская мечта» - надежда на повышение доходов в будущем.

Привнесение психологических моментов в экономические исследования связано прежде всего с именем Дж. М. Кейнса. Фундамент кейнсианской макроэкономической теории образуют три психологических закона, определяющих экономическое поведение: предпочтение ликвидности; снижение

предельной склонности к потреблению; психологическое ожидание дохода на капитальные активы, выражающееся в уменьшении побуждения к инвестированию.

Характерно, что эти закономерности, сформулированные применительно к Великой депрессии 1929-1933 гг., проявились в условиях современного кризиса «с точностью до наоборот».

Так, вместо понижающейся склонности к потреблению в США наблюдался его рост за счёт непомерного потребительского кредитования.

Предпочтение ликвидности хотя и сохранилось, но значительно ослабло: индивиды, фирмы, государства стараются не хранить «свободные кассовые остатки» в виде наличности, предпочитая портфельные вложения в высоколиквидные ценные бумаги.

Что касается, снижения побуждения к инвестированию, то по Кейнсу, побуждение к инвестированию определяется не только наличием доступного денежного капитала и прибыльных сфер его приложения, но и психикой инвесторов, уровнем их «жизнерадостности», а также соотношением между спекулянтами и долгосрочными инвесторами. Между двумя мировыми войнами снижению этого побуждения способствовали «затухание» технического прогресса, ограниченность внешних рынков, замедление демографического роста. После Второй мировой войны перманентная научно-техническая революция, рост внешней торговли и населения кардинально изменили ситуацию. При этом важную роль сыграло появление агрессивно-оптимистичного поколения менеджеров. Сложилась долговременная тенденция возрастающего побуждения к инвестированию.

Чаще всего проблемы психологии экономического поведения поднимаются в связи с анализом финансовых рынков. Ещё в 50-е годы прошлого века появился термин «поведенческие финансы».

В многочисленных публикациях сформулированы наиболее общие исходные положения поведенческих финансов:

- лица, ответственные за принятие финансовых решений, имеют различные предпочтения. Эти предпочтения подвержены изменениям и часто формулируются в процессе принятия решений;

- инвесторы и менеджеры, как правило, удовлетворяют собственные потребности, поэтому их нельзя считать оптимизаторами с точки зрения компании;

- ответственные лица могут менять свои взгляды, поскольку природа инвестиционного решения и окружающая обстановка, в которой оно принимается, влияют на процесс принятия данного решения;

- финансовые аналитики на подсознательном уровне испытывают эмоциональное воздействие, которое сказывается на процедуре принятия решения.

В рамках теории поведенческих финансов разработана психологическая концепция риска, включающая следующие элементы:

.

1) риск - сложное понятие, которое включает знание (например, в области финансов) и чувство страха и самоконтроля;

2) на восприятие риска влияют социокультурные факторы - доверие, честность и возможность выбора;

3) риск всегда эмоционально окрашен.

Исследования в области поведенческой экономики находятся пока на начальных стадиях и носят по преимуществу эмпирический характер. Тем не менее можно говорить о ряде выявленных закономерностей.

Эвристическая обработка информации инвесторами, то есть использование опыта и практических навыков в процессе принятия решения. Это означает, что информация обрабатывается быстро и выборочно, во многом в зависимости от интуиции человека.

Непостоянство имеющейся на рынке информации. Не каждый участник финансового рынка имеет полную информацию. Более того, квалификации инвестора может быть недостаточно для интерпретации имеющейся информации. Данный феномен изучали Канеман и Тверски.

Различный поход к интерпретации информации. Аналитики не всегда делают одинаковые выводы из одних и тех же данных.

Эффект реакции рынков на новости. Схожие новости могут быть представлены в разных форматах, которые влияют на про-

цесс восприятия информации. Например, имеется два сообщения: а) «инфляция в России находится на историческом минимуме, однако цены на продовольственные товары оказались выше ожиданий» и б) «наблюдается некоторое повышение цен на продовольственные товары, однако инфляция в России остается на историческом минимуме». Информация имеет одинаковое статистическое содержание, но первое сообщение может быть более негативно воспринято инвесторами.

Эвристика репрезентативности - характеризует склонность искать тенденции в случайных явлениях.

Излишняя самоуверенность и иллюзия управления ситуацией. Первая закономерность связана с тем, что инвесторы переоценивают объем своих знаний. Вторая тенденция следует из первой: участники рынка убеждены, что контролируют обстановку, хотя на самом деле это не так

Эффект диспозиции (Disposition effect) - описывает нежелание инвесторов признавать свои ошибки.

«Домашние» преференции (Home Bias). Инвесторы предпочитают отечественные рынки не на рациональной основе, а из соображений безопасности, хотя это не всегда гарантирует им более высокие доходы.

«Информационные каскады», или Теория стадного поведения. Данный эффект характеризует наиболее распространенный стереотип поведения на финансовом рынке. В этом случае инвесторы предпочитают «двигаться со всеми», а не принимать самостоятельные решения. Хорошими иллюстрациями могут служить коллапс высокотехнологичных компаний в 2000 г. и глобальный финансовый кризис 2008 г.

Перечисленные эффекты могут иметь место как на развитых, так и на развивающихся рынках. Конечно, следует учитывать социальные нормы, культуру и другие факторы, которые влияют на формирование индивидуальных особенностей инвестора и его поведение. Высказывается мнение о необходимости проведения подобных исследований в России.

Важнейшим аспектом современных поведенческих финансов стало их изучение методами науки о высшей нервной деятельности. Было установлено, что специальные отделы мозга человека отвечают за принятие риска или отказ от него. В частности, нейромедиатор дофамин («гормон удовольствия», вырабатывается в надпочечниках и других органах) играет важную роль в таких функциях, как внимание, настроение, познание, мотивация и оценка вознаграждения. Именно последняя функция выступает основой для формирования персональных качеств человека и, в частности, его поведения на финансовом рынке.

Нервные процессы обусловливают различия в способах восприятия риска и оценки информации. Например, решительные и рациональные индивиды более толерантны к риску, нежели те, у кого доминируют функции чувственности, интуиции и восприятия. Склонность к невротизму связана с негативным отношением к риску. Экстравертность или интровертность психологического типа инвестора не влияет на его оценку риска.

Изучение поведенческих аспектов хозяйственной деятельности, исследование психологических основ мотивации рыночных субъектов свидетельствует о том, что современная экономическая теория переросла жёсткие рамки неоклассической парадигмы. Принятие решений в сфере экономики и финансов уже недостаточно объяснять рациональным поведением исходя из заранее сформулированных правил. Эти решения в значительной степени зависят от интуиции, эмоциональных оценок меняющейся ситуации, личных предпочтений и т.п. Наличие иррациональности в поведении экономических агентов создаёт почву для междисциплинарных исследований на стыке экономической теории, психологии и социологии.

РИСКИ В ПРОФЕССИИ БУХГАЛТЕРА НА ПРЕДПРИЯТИИ СВЯЗИ

Е.А. Бутенко, Е.Л. Кузина

В мире существует огромное количество профессий. Они охватывают различные сферы человеческой деятельности, постоянно изменяясь вместе с развитием общества, науки и техники. При этом многие профессии сохраняют свои главные признаки и сопровождают человечество в течение столетий. К таких профессиям относится профессия «бухгалтер».

Профессия бухгалтера имеет большое наследие не только потому, что она является одной из древнейших, но главным образом в силу того, что искусство записи и соизмерения впервые нашло применение в качестве инструмента бухгалтерской процедуры.

К наиболее значимым для бухгалтера качествам, определяющим его профессиональную пригодность, можно отнести честность, аккуратность, внимательность, «чувство цифры», умение хранить коммерческую тайну. Учёт, как и любая другая профессия, требует от специалиста постоянного поддержания квалификации на надлежащем уровне, а также умения пользоваться техническими и программными средствами, а в настоящее время – компьютером и компьютерными программами.

Требования, предъявляемые к бухгалтерам, не оставались неизменными на протяжении всего периода существования учёта, а менялись в зависимости от исторических условий. До перестройки бухгалтер выполнял роль государственного контролёра, обязанного следить за правомерностью действий руководителей предприятия, сохранностью материальных ресурсов и государственной собственности в целом.

Это приводило к противоречию: с одной стороны, бухгалтер всецело подчинялся администратору и зависел от него, а с другой – обязан был контролировать его действия. В настоящее время бухгалтер от подобной обязанности избавлен. В соответствии с бухгалтерским законодательством в случае разногласий между руководителем организации и главным бухгалтером по осуществлению отдельных хозяйственных операций документы могут быть приняты к исполнению с письменного распоряжения руководителя, который несёт всю полноту ответственности за последствия осуществления таких операций.

В отечественном учёте остаётся множество этических вопросов, требующих своего закрепления на бумаге и апробирования на практике. Такие вопросы подробно рассмотрены в американском кодексе, к примеру, необходимость предварительного изучения бухгалтером состояния учёта на будущем месте работы; отношения с работодателем. В качестве примера одной из самых неоднозначных этических проблем можно привести необходимость выбора между действиями, могущими принести пользу предприятию, и действиями, способными понравиться непосредственно начальнику, поскольку эти два момента часто между собой не совпадают.

Психологический аспект для понимания бухгалтерии весьма важен. Без обращения к психологии зачастую невозможно понять образ мыслей и поступки бухгалтеров, приводящих в действие сложный и громоздкий механизм учёта.

Так каким же должен быть настоящий бухгалтер? Человек, связавший себя с бухгалтерией, обязан чётко это понимать и стремиться к профессиональному росту. И, конечно, необходимо гибкое мышление. Нужно уметь принимать самостоятельные решения и концентрироваться на работе. Любая мелочь – неверная цифра, малейшая арифметическая ошибка – может привести к искажению учёта, а последствия могут быть весьма плачевны. Итак, можно сделать вывод, что бухгалтер – это довольно сложная профессия.

Одной из ключевых проблем современного рынка труда является недостаток высококвалифицированных бухгалтеров. С этой точки зрения целесообразным является изучение наличия и уровня развития профессионально важных качеств (ПВК) у будущих бухгалтеров.

В марте 2008 г. в Читинской области было проведено исследование по установле-

нию профессионально важных качеств будущих бухгалтеров. Исследование включало в себя экспертную оценку профессиональных характеристик бухгалтеров в целом по специальности и по отдельно выполняемым функциям, самооценку профессионально важных качеств у студентов и бухгалтеров и разработку мероприятий совершенствования ПВК.

В экспертной оценке приняли участие 25 бухгалтеров муниципальных образований Читинской области. Среди экспертов 40% - экономисты, 52% - бухгалтеры, 8% - главные бухгалтеры.

Согласно результатам экспертной оценки, к важным личностным качествам, которыми должен обладать бухгалтер, можно отнести: уверенность в себе, ответственность, коммуникабельность и требовательность. Среди когнитивных характеристик мышления наиболее важными являются профессиональное мышление, перспективное мышление, аналитичность и комплексность мышления. Из перечня качеств когнитивных процессов наиболее значимыми эксперты отметили способность оперирования числовой информацией, избирательность и наблюдательность.

Также, результаты проведенного исследования выявили необходимость корректировки образовательного и воспитательного процесса в ВУЗах, готовящих бухгалтеров. Анализ полученных результатов позволил выделить проблемные зоны и определить задачи, решение которых улучшит подготовку профессиональных специалистов.

Среди первоочерёдных выделены следующие задачи совершенствования ПВК у студентов – будущих бухгалтеров:

- повышение личной заинтересованности студентов в формировании ПВК для квалифицированной предстоящей деятельности;
- создание максимально возможных условий для самовыражения и проявления инициативы;
- привлечение студентов к научно-исследовательской деятельности;
- дальнейшее внедрение в учебный процесс инновационных технологий обучения и привлечение к учебному процессу опытных практикующих бухгалтеров;
- разработка индивидуальных программ развития ПВК и технологии повышения конкурентоспособности будущих бухгалтеров.

Сегодня со всей определённость можно говорить и о профессиональных рисках бухгалтера, что обусловлено его местом и мерой ответственности в системе управления бизнесом компании.

Под профессиональным риском бухгалтера понимается возникновение вероятностного события, связанного с его профессиональной деятельностью, которое приведёт или может привести к имущественным, финансовым и репутационным потерям компании из-за неправомерных действий или ненадлежащего выполнения бухгалтером своих функциональных обязанностей, а также неблагоприятного влияния (воздействия) рыночной среды.

К профессиональным рискам бухгалтера относят:

1) риски бизнес-среды;
2) гражданско-правовые риски;
3) налоговые риски;
4) риски ненадлежащей организации системы внутреннего контроля (или её полное отсутствие) и недостоверное (или ненадлежащее) ведение учёта фактов хозяйственной жизни компании, отсутствие эффективного текущего и стратегического анализа деятельности компании;
5) риски снижения (несоответствия) уровня профессиональных компетенций бухгалтера из-за постоянно меняющихся условий бизнеса и законодательства.

Риски бизнес-среды предопределяются крайней изменчивостью происходящих экономических процессов, сильной зависимостью современного бизнеса от явлений, подспудно протекающих в недрах внешней и внутренней рыночной среды.

Бухгалтер для минимизации рисков бизнес-среды должен не только обеспечивать отражение фактов хозяйственной жизни компании, но и представлять руководству результаты факторного анализа, расчёты экономических результатов и возможных потерь с обоснованием выводов, базирующихся на достоверных показателях бухгалтерского учёта.

Гражданско-правовые риски связаны со степенью соблюдения (исполнения) компанией действующего законодательства. Несоответствие или нарушения приводят к претензиям со стороны регулирующих и надзорных органов, уплате компанией штрафов и пеней. Факты хозяйственной жизни, отражаемые в учёте, трактуются как с юридической, так и экономической точек зрения. Российское законодательство базируется на юридическом подходе, что означает примат права собственности на имущество, отражаемое в балансе.

Налоговые риски определяются степенью соблюдения компанией законодательства по налогам и сборам, сложившейся практикой ведомственных разъяснений вопросов налогообложения и преобладанием фискальной составляющей в установлении и администрировании конкретных налогов над экономической целесообразностью, неоднозначным, а иногда противоречивым пониманием участниками налоговых правоотношений норм Налогового кодекса РФ.

Налоговые риски обусловлены такими факторами, как:

- нарушение конкретных норм Налогового кодекса РФ;
- неотражение (не полное отражение) данных о выручке (доходе), т.е. уменьшение её реального размера;
- формирование недостоверных (искажение размеров произведённых расходов) сведений о расходах, включаемых в налогооблагаемую базу;
- отсутствие надлежащей организации раздельного учёта собственного имущества организации и имущества других компаний или собственников;
- отсутствие раздельного учёта текущих и капитальных расходов;
- ненадлежащее документальное отражение хозяйственных операций и недостоверный учёт имущества, обязательств, капитала, финансовых результатов;
- несоответствие данных первичного, аналитического и синтетического учёта друг другу и показателям отчётности;
- использование сомнительных схем взаимодействия с контрагентами.

Риски ненадлежащей организации системы внутреннего контроля и недостоверное ведение учёта фактов хозяйственной жизни компании, отсутствие эффективного текущего и стратегического анализа могут иметь место в любой компании, где учётные и контрольные вопросы не являются элементом корпоративного управления. Контроль активов и экономических выгод, которые они должны приносить, контроль за вещными правами, дебиторской задолженностью и расчётами является обязательным условием стабильности и эффективности бизнеса.

Сама система внутреннего контроля не может быть эффективной без реализации следующих требований:

Особое место в работе бухгалтера принадлежит соблюдению положений- полноты отражения бухгалтерской информации;

- своевременности отражения и осмотрительности в оценке фактов хозяйственной жизни;
- непротиворечивости данных аналитического и синтетического учёта.

учётной политики, принятой в организации. Она должна способствовать реализации ей бизнес-стратегии и исходить из меняющихся рыночных условий деятельности. Грамотная реализация учётной политики минимизирует профессиональные риски бухгалтера.

Риски снижения (несоответствия) уровня профессиональных компетенций бухгалтера связаны с необходимостью постоянной актуализации специальных знаний; оперативным отслеживанием изменений законодательства; усложнением всей системы законодательного регулирования гражданских и налоговых отношений.

Профессиональные риски бухгалтера становятся неотъемлемой частью его работы и, судя по всему, будут возрастать. Вместе с ними возрастает и степень ответственности бухгалтера перед компанией. В этой связи возникает вопрос разделения рисков между руководителем и бухгалтером. Такое разделение может быть произведено исходя из должностных полномочий каждого в системе корпоративного управления.

ОБУЧЕНИЕ С ЛЮБОВЬЮ

Н.В. Гиль

Процесс обучения может дарить радость, а может быть чем-то тяжёлым и утомительным. От чего же это зависит?

Во многом наше отношение определяется тем, насколько выбранное направление соответствует нашим устремлениям. Здесь встаёт вопрос, кем или чем продиктовано Ваше решение об обучении данной профессии в данном учебном заведении? Было ли это решение самостоятельным или навеянным родителями, к примеру, представляющими определённую династию. Или Вы выбрали свою профессию, потому что она популярна сейчас.

А хотите ли Вы действительно стать профессионалом в этой области? Этот вопрос очень важен для определения своей ниши, своего места в жизни и, наконец, для того чтобы идти на работу как на праздник, а не мучительно ждать, когда рабочая неделя закончится.

Часто слышу по радио, в среду ведущие говорят: «Ну вот, половину недели одолели, ещё поднатужьтесь!» В четверг говорят: «Осталось ещё немного, потерпите». А в пятницу: «Ну вот, вечером можно уже и отдохнуть, да и вообще вторую половину дня посвятить планированию отдыха в выходные».

Задумайтесь, многие тратят на работу в среднем 40 часов в неделю, и только от Вас самих зависит, будет ли это именно то дело, которое даст Вам удовлетворение и радость, или то, которое Вы будете просто терпеть, потому что оно приносит доход.

Когда работа приносит радость – это счастье. Тогда есть полёт творческой фантазии, тогда Вы полны идей и планов, тогда Вы чувствуете себя нужными и востребованными, и именно тогда Вы можете принести самую большую пользу людям.

Кстати, любить свою работу – это даже экономически выгодно. И вот почему. Больше клиентов именно у приветливых, доброжелательных и получающих удовольствие от своей работы людей. Это легко проверить. Зайдите в любой магазин или рынок с однотипными товарами и разными продавцами, и посмотрите, у кого из продавцов очередь, а у кого нет клиентов, хоть и продают одно и то же. А всё потому, что с первыми приятнее иметь дело.

Что касается дохода на нелюбимой, неприятной работе, то часто в итоге, смотря комплексно на вопрос, такой доход притягивает расходы, иногда превышающие величину дохода. Связь тут довольно простая. Когда человеку что-то долгое время не нравится, раздражает, через некоторое количество лет у него появляется целый букет болезней. Наш организм так реагирует, чтобы предупредить нас, что мы что-то делаем не так. И чем дальше мы продолжаем мучить себя, тем этот «букет» больше. Далее, когда мы болеем, особенно когда уже тяжело болеем, мы тратим крупные суммы на лечение, и именно туда уходит наш доход.

Может быть **лучше тогда заниматься любимым делом**, и не отдавать свои деньги аптеке и больнице, а также нервы, силы и время. Каким человеком Вы хотите видеть себя через 20 лет? Сияющим счастьем и полным сил, или хмурым, больным и ссутуленным?

«А если я точно не определился, чем заниматься?» - возможно, спросите Вы. Тогда стоит взглянуть «на весь ассортимент» профессий. Увидеть в действии те специальности, где это возможно. Важно действительно увидеть, а лучше ещё и попробовать будущую специальность (под контролем мастера конечно), пообщаться и услышать отзывы от людей, занимающихся этой работой.

Тот образ, который мы себе представляем, часто не соответствует трудовым будням данной профессии. Мы часто видим лишь маленький эпизод деятельности. Например, мы смотрим, как актёры блистают на сцене в красивых костюмах, им аплодирует публика. Но мы не видим их долгую подготовительную работу, иногда по многу часов без перерыва, как они почти всегда придерживаются строгой диеты и т.п.

Иногда, когда люди узнают профессию изнутри, это оказывается для них неприятным сюрпризом. Поэтому лучше узнать

больше информации заранее, устроить «тест-драйв» своему стремлению.

Также важен ещё один момент. Что Вы чувствуете при слове работа? Что оно значит для Вас? Некоторые говорят так: «Хобби – это то, что для души, а работа – это то, что надо делать. Работа не может приносить удовольствие».

Во многом то, как сложатся Ваши отношения с работой, зависит от того, как относились родители к тому делу, которым занимались. Если Вы каждый день видели уставших, замученных родителей, возвращавшихся поздно вечером со службы и жалующихся на недостаток финансов, то Вам понадобится немало сил, чтобы не повторить их опыт. Подсознательно мы запечатлеваем то поведение, те отношения и тот настрой, который был у родителей, и переносим его в свою жизнь. Конечно это не приговор, но это вносит в нашу жизнь некоторые сложности.

Психологами подобран определённый набор методик, помогающий определиться с выбором подходящего направления. Этим занимаются также и специалисты психологического центра «Изобилония», в котором я работаю.

«Не хочу учиться, а хочу жениться!» - так часто говорят, когда желание учиться угасает. Иногда студенты сталкиваются с такими моментами. Вроде в выборе профессии определился уверенно, но когда дело доходит до учёбы, особенно при необходимости запоминать много теоретической информации, или вырабатывать определённые навыки, ситуация усложняется, и желание продолжать обучение куда-то пропадает. Часть студентов где-то в середине обучения даже подумывают о том, чтобы оставить учёбу, а некоторые так и делают.

Тогда встаёт вопрос об умении добиваться своего, побеждать, доводить начатое дело до конца. Когда Вы начинаете сомневаться, стоит ли учиться дальше, вспомните, что раньше Вы делали, когда «пахло жареным», когда не всё шло гладко. Возможно, проанализировав свою жизнь, Вы поймёте, что многое не довели до завершения и потом жалели об этом. Кстати, часто люди отказываются продолжать дело за один шаг до победы, в нашем случае – перед тем как будет легче. Иногда одна мысль об этом придаёт сил.

Сложности с завершением дела – это одна из причин пропадания желания учиться, часто это свойственно творческим, коммуникабельным и очень активным людям. Но есть и другая возможная причина, не желание продолжать «грызть гранит науки» может говорить Вам о том, что надо внимательнее присмотреться, тем ли делом Вы занимаетесь. Т.е. снова встаёт вопрос о причинах выбора профессии.

Например, если выбор связан с популярностью данной профессии в это время. Все мы знаем, что популярные профессии очень часто меняются, в один период времени популярны юристы, в другой – экономисты и т.д. Этот круговорот постоянно происходит, и неизвестно будет ли всё также популярна выбранная профессия, когда Вы закончите обучение.

Однако некоторые вещи остаются неизменными. **Всегда в цене профессионалы,** истинные мастера своего дела. Часто читаю сообщения в форумах такого типа: «Посоветуйте хорошего телемастера, врача и т.д.» Почему они об этом спрашивают? Ведь людей такой профессии предостаточно – звони и пользуйся услугой. Но не всё так просто, не хватает именно **профессионалов.**

Мне часто знакомые и клиенты жалуются на специалистов моей профессии. Иногда они говорят: «Все психологи такие! Уж лучше самому решать свою проблему!» При таких словах, я понимаю, что возможно психолог, к которому они обращались, не действовал **профессионально** в данном вопросе.

Из чего же складывается профессионализм и **как стать мастером своего дела**?

1. Для начала нужно любить свою профессию, ту работу, которую делаешь, гордиться ею. Лучше ещё во время обучения обратить внимание, вызывает ли у Вас гордость та профессия, на которую Вы учитесь.

2. Затем постоянно развиваться, повышать свой профессионализм. Нельзя стоять на месте, движение идёт или вперёд – прогресс, или назад – регресс, третьего не дано. Наш век очень динамичен. Постоянно появляются новые технологии, методы, инструментарий, важно идти в ногу со временем,

быть в курсе событий. Со временем некоторая деятельность становится не нужной обществу, например, ручную силу заменили машинами и автоматизацией, но ведь это происходит не вдруг, неожиданно за один день. Если Вы всё время совершенствуетесь в своём ремесле, оттачиваете своё мастерство, у Вас всегда будет работа. Возможно, она видоизменится, однако Вы не останетесь не у дел.

3. Найдите свою «изюминку», пусть Ваш тип исполнения деятельности будет чем-то отличаться от других. Речь здесь идёт не о цене и не о качестве выполнения услуги, а о способе исполнения заказов. Например, комплексное оказание услуг, или выпуск сопутствующих товаров, полезных той же категории людей. Или изобретение своего метода на основе комбинирования нескольких других.

Бывает, что все в вашем окружении против того, чем Вы хотите заниматься. Они говорят, что такая деятельность не принесёт доход и может быть только хобби. Но если Вы чувствуете, что это действительно то, что греет Вашу душу, чем Вы готовы заниматься часами на пролёт, то стоит дать шанс своему стремлению.

У меня есть подруга. Когда мы были ещё в 6 классе, она с восторгом рассказывала, что будет юристом. Но её мама решила иначе. Она решила, что экономисты в то время были больше в цене. С тех пор прошло уже почти 15 лет. Подруга закончила экономический факультет и уже работает главным бухгалтером крупной компании. Только радости она от этого не испытывает. Недавно она пошла на заочное обучение на юридический факультет. Я спросила её, рассчитывает ли она ещё работать юристом. А она сказала, что долго достигала должности главбуха и теперь не хочет начинать с низов в профессии юриста. Грустно, когда мечта вот так умирает.

Но есть и другие примеры. Многих выдающихся личностей не поддерживали в моменты, предшествующие их известности. Однако после близкие говорили, что ошиблись. Вы ведь не хотите иметь **в своей жизни** столько сложностей от **чьей-то ошибки.**

Очень важным также является умение строить планы на будущее и ставить цели. Некоторые думают, зачем планировать что-то, ведь если не получится, то можно расстроиться. Зачем определяться, в какую фирму я хочу, на какую должность, с какой зарплатой. Стану на учёт в службу занятости и буду выбирать из того, что предлагают. Но ведь если Вы не знаете, что искать, то Вы это не сможете найти. А потом расстройства, разочарования, должности почему-то не те предлагают.

Недавно я работала с клиенткой. Она уже год ходит по вакансиям службы занятости и никак не может найти себе подходящее место. При разговоре с ней выясняется, что она точно не определилась с подходящим для неё графиком, профилем и даже направлением деятельности, а также желаемым местом расположения компании и другими критериями оценки работы. Не удивительно, что всё, что ей предлагают, её не устраивает.

Большинство людей, достигших каких-либо успехов в жизни, уделяли большое внимание постановки цели. Часто они вначале не знали, как достигнуть её, но у них была вера, терпение, трудолюбие и цель, которая освещала их путь.

Я от всей души желаю Вам, чтобы и Ваша цель была для Вас маяком, указывающим путь, чтобы работа приносила Вам радость, чтобы планы легко реализовывались, жизнь была наполненной успехом и яркими победами!

А если Вам необходима помощь психолога по рассмотренному или другим вопросам, то я жду Вас в нашем Психологическом центре «Изобилония» и с радостью постараюсь быть для Вас максимально полезной.

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ БУХГАЛТЕРСКОЙ ОТЧЁТНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СВЯЗИ

И. С. Городов, Е. Л. Кузина

С 2009 года бухгалтеры предприятий связи должны руководствоваться в работе ПБУ 15/2008 « Учёт расходов по займам и кредитам». Большая часть требований перешла в него из уже привычного ПБУ 15/01 « Учёт займов и кредитов и кредитов по их обслуживаю», но у этих документов есть и серьёзные отличия. Ниже пойдёт речь о тех изменениях в бухгалтерском учёте предприятий связи, которые необходимо учитывать при формировании бухгалтерского баланса.

1-е изменение: Займы можно не делить на краткосрочные и долгосрочные.

С 2009 года бухгалтер вправе учитывать все полученные компанией займы на одном счёте. И не важно, на какой срок одолжены деньги- на пару месяцев или на несколько лет. В ПБУ 15/2008 таких понятий, как краткосрочные и долгосрочные долги, нет. Поэтому все займы, полученные в 2009 году, можно было отражать либо на счёте 66, либо на счёте 67.

Изменения в балансе, форма которого утверждена МИНФИНОМ РОССИИ, произошли совсем недавно. Поэтому до этого изменения, нужно было отдельно показывать долгосрочные(строка 510) и краткосрочные(строка 610) займы и кредиты.

2-е изменение: Долг по займу надо отражать в сумме, которая указана в договоре

Независимо от того, сколько на деле денег получено от кредитора, долг по счёту 66 или 67 надо отражать в той сумме, которая названа в договоре. Эта же сумма будет показана (вместе с другими заимствованными) по строке 510 или 610 баланса. До 2009 года займы в бухучёте отражали в той сумме, которая поступила от заимодавца.

Неполученные средства составят дебетовое сальдо по счёту 76 субсчёт « Расчёты с заимодавцем». Соответственно, их нужно отражать в активе баланса в составе дебиторской задолженности по строке 230 или 240.

Рассмотрим пример № 1: Учёт и отражение в отчётности основного долга по частично полученному займу.

В декабре 2009 года ОАО «Ростсвязь» заключило с ЗАО « Связь телеком» договор займа на сумму 3 000 000 руб, средства от которого должны были быть потрачены на развитие 3G сетей. Однако в декабре заимодавец перечислил на расчётный счёт ОАО «Ростсвязь» только 1 000 000 руб.

Бухгалтер ОАО «Ростсвязь» в декабре сделал следующие проводки:

ДЕБЕТ 76 субсчёт « Расчёты с заимодавцем»

КРЕДИТ 67 субсчёт « Расчёты по основному долгу»

-3 000 000 руб. - заключён договор займа;

ДЕБЕТ 51 КРЕДИТ 76 субсчёт « Расчёты с взаимодавцем»

-1 000 000 руб. – получены деньги по договору займа.

В балансе за 2009 год бухгалтер предприятия связи отразил сумму, указанную в договоре займа, - 3 000 000 руб. по строке 510. А задолженность по договору - 2 000 000 руб. (3 000 000-1 000 000)- по строке 230.

3-е изменение: Проценты по займам нужно списывать на расходы равномерно.

Ещё одно требование из ПБУ 15/2008: списывать проценты по займам на расходы равномерно, то есть каждый месяц. Новым это правило можно назвать условно. Ведь обычно проценты по договорам и так начисляют ежемесячно на непогашенный остаток займа. Суммы же процентов, начисленных в каждом из месяцев, почти равны. А значит, существенной для бухучёта разницы между равномерным списанием (как требует ПБУ 15/2008) и отнесением на расходы фактически начисленных за месяц процентов не будет. Отдельный случай-это займы, основной долг по которым погашается по частям (например, кредитные линии). Тогда суммы процентов, начисленные в каждом из месяцев на остаток задолженности, могут значительно отличаться. В подобных ситуациях делить проценты на равные части не нужно. Во–первых это достаточно трудоёмко. Во-вторых, в итоге потребуется корректировка

в бухгалтерском учёте. На прочие расходы можно относить именно проценты, которые фактически начислены. Принцип равномерности тут всё равно окажется соблюдён. Ведь проценты будут списываться, хотя и в не равных суммах , зато в равные промежутки времени -ежемесячно. Но, разумеется, лучше оговорить такую методику списания в учётной политике.

Наконец, возможна ситуация, когда без дополнительных расходов и перераспределения расходов не обойтись. Допустим, получен краткосрочный займ, проценты по которому начисляются один раз за несколько месяцев в момент погашения основного долга. Тогда равномерное распределение процентов по этим месяцам будет иметь смысл, поскольку отразилось на сумме, показанной по строке 610 баланса.

Рассмотрим пример №2: Равномерное распределение процентов по краткосрочному займу.

14 декабря 2009 года ОАО «Ростсвязь» одолжило у ЗАО « Связь телеком» 3 000 000 руб. на 45 дней (18 дней в декабре 2009 года и 27 дней в январе 2010 года). Проценты по займу начисляются один раз - в момент его погашения. Сумма процентов равна 54 000 руб. Заём и проценты по нему перечислены ЗАО « Связь телеком» 27 января 2010 года.

Бухгалтер ОАО «Ростсвязь» сделал в учёте следующие проводки.

14 декабря 2009 года:

ДЕБЕТ 51

КРЕДИТ 66 субсчёт « Расчёты по основному долгу».

-3 000 000 руб. – заключён договор займа и получены деньги от взаимодавца.

31 декабря 2009 года:

ДЕБЕТ 91 субсчёт « Прочие расходы»

КРЕДИТ 66 субсчёт « Расчёты по процентам»

- 21600 (54 000 руб. *18 дн. /45дней) - начислены проценты, приходящиеся на декабрь 2009 года.

В налоговом учёте проценты относят на расходы по мере начисления. Поэтому в декабре у ОАО «Ростсвязь» налоговых расходов по процентам не было. В результате бухгалтер начислил отложенный налоговый актив:

ДЕБЕТ 09

КРЕДИТ 68 субсчёт « Расчёты по налогу на прибыль»

-4320руб. (21600руб.*20%)-начислен отложенный налоговый актив.

27 января 2010 года

ДЕБЕТ 91 субсчёт « Прочие расходы»

КРЕДИТ 66 субсчёт « Расходы по процентам»

- 32 400 руб. (54 000 руб.*27дн.: 45 дн.) - начислены проценты, приходящиеся на январь 2010 года;

ДЕБЕТ 66 субсчёт « Расчёты по основному долгу»

КРЕДИТ 51

-3 000 000 руб.- возвращён заём;

ДЕБЕТ 66 субсчёт « Расчёты по процентам» КРЕДИТ 51

-54 000 руб. – уплачены проценты по займу.

В налоговом учёте 27 января 2010 года была отнесена на расходы вся сумма процентов по займу-54 000 руб. В итоге бухгалтер списал отложенный налоговый актив, начисленный в декабре 2009 года:

ДЕБЕТ 68 субсчёт « Расчёты по налогу на прибыль»

КРЕДИТ 09

-4320 руб. - списан отложенный налоговый актив.

4-е изменение: Проценты включают в стоимость имущества пропорционально сумме истраченных на его покупку займов.

В 2009 году проценты по займам, взятым для покупки или строительства инвестиционного актива, по-прежнему надо включать в его первоначальную стоимость (до тех пор, пока она не сформирована окончательно или актив, несмотря на то, что работы по его изготовлению ещё не завершены, начали использовать в производстве). Новые же правила установлены для случаев, когда в инвестиционный актив были вложены заёмные средства, полученные на какие-либо иные цели, скажем для покупки оборудования. Проценты по этим займам распределяются между капвложениями в инвестиционный актив и прочими расходами в определённой пропорции. Рассчитать её надо по следующей формуле:

Сумма процентов, которую надо включить в стоимость инвестиционного актива.

Проценты, начисленные за месяц по займам, полученным на прочие цели * Сумма займов, полученных на прочие цели, которые истрачены на инвестиционный актив / Сумма займов, полученных на прочие цели.

Рассмотрим пример №3: Распределение процентов, которые использовали для покупки инвестиционного актива, хотя получали на иные цели.

ОАО «Ростсвязь» планирует в декабре 2009 года приобрести основное средство, которое в соответствии учетной политикой компании признаётся инвестиционным активом. На 1 декабря 2009 года остаток неиспользованных займов у ОАО «Ростсвязь» составил 2 000 000 руб., в том числе:

-1 400 000 руб. - аймы, полученные для покупки инвестиционного актива;

-600 000 руб. – займы, полученные под закупку материалов и выдачу заработной платы.

В декабре 2009 года ОАО «Ростсвязь» получило еще один заём на покупку инвестиционного актива, -600 000 руб. Проценты, начисленные по всем займам в декабре, составили 40 000 руб., в том числе:

-24 000 руб.– проценты по займам, полученным на покупку инвестиционного актива;

-16 000 руб.- проценты по займам, полученным под закупку материалов и выдачу зарплаты.

В декабре на покупку основного средства, которое согласно учётной политике «Ростсвязь» считается инвестиционным активом, истратили заёмные средства в сумме 2 300 000 руб., в том числе 300 000руб. (2 300 000 руб.- 1 400 000 руб.-600 000 руб.) - займы, полученные под закупку материалов и выдачу заработной платы.

Сумма процентов по займам, полученным на цели, не связанные с приобретением инвестиционного актива,

которую надо включить в декабре в его первоначальную стоимость, равна:

16 000 руб. * 300 000 руб./ 600 000 руб. = 8 000 руб.

Общая сумма процентов, которые будут включены в декабре в стоимость инвестиционного актива, составит 32 000 руб. (24 000+8 000).

В налоговом учёте проценты по займам всегда учитываются в основе внереализационных расходов. Инвестиционные активы в Налоговом кодексе не упомянуты. Поэтому, когда бухгалтер предприятия связи включает в бухгалтерском учёте часть процентов в первоначальную стоимость основного средства, возникают отложенные налоговые обязательства. Они будут списываться со счёта 77 по мере амортизации.

Помимо требований нового ПБУ 15/2008, произошёл ряд новых изменений, которые следует учитывать при подготовке отчётности в плановом году:

1) Действует новое ПБУ 2/2008 « Учёт договоров строительного подряда». Этим документом должны руководствоваться компании, выступающие в качестве подрядчиков или субподрядчиков в договорах строительного подряда, а также оказывающие услуги, связанные со строительством.

2) Действует новое ПБУ 21/2008 « Изменения оценочных значений». Данный документ, в частности, устанавливает правила, по которым нужно отражать в бухучёте корректировки резервов (в том числе и сомнительным долгам), а также сроков полезного использования основных средств и нематериальных активов.

3) В пояснениях к отчётности надо детально описать структуру финансовых вложений компании.

НАУКА - ФАКТОР РАЗВИТИЯ РОССИИ?

М.М. Денисов, Д.Л. Устименко

Сегодня наука играет ключевую роль в нашем выживании как жителей планеты и в нашей безопасности и процветании как государства; в ее силах замедлить процесс глобального потепления; защитить наши войска с помощью технологий и дать отпор биотерроризму и оружию массового уничтожения; найти спасительные лекарства; перестроить нашу промышленность и создать профессии XXI в. Существуют концепции"информационного общества", "общества услуг", "постиндустриального общества" и т.д. Эти социальные теории однозначно приходят к выводу о том, что основной движущей силой всех общественных, экономических, технологических и социальных перемен в современном обществе, по крайней мере с середины 40-х годов XX в. И по сей день, становится наука. Именно поэтому в высокоразвитых современных странах наука и образование, особенно высшее как ее кадровый двигатель, становятся суперприоритетом государственной стратегии.

Нетрудно понять, что наука в условиях современного кризиса является важнейшим инструментом его преодоления, что возможно лишь при наличии достаточно мощного научно-кадрового потенциала. Ибо ни научно-техническое оборудование, ни материально-техническая база сами по себе не создают новых знаний, не гарантируют значительных системообразующих открытий. Здесь, как и во всех других сферах человеческой деятельности, кадры решают все. Кадры же науки подготавливает система высшего профессионального образования.

Здесь у нас далеко не все благополучно. За все пореформенное время происходила устойчивая убыль населения РФ. Только за последние 5 лет, по официальным данным, дело обстояло так: в 2003 г. Общая численность населения была 144 963 650 человек, в 2008 г. Она равнялась 142 008 838 человек, убыль 2 954 812 . Одновременно с процессом снижения численности населения и параллельно ему шел довольно быстрый рост числа вузов, их филиалов, представительств и отделений, прирост числа студентов и профессорско-преподавательского состава.

Если в 1985 г. Число государственных вузов составляло 502, а негосударственных - 0, то в 2007 г., соответственно, 658 и 450. К этому следует добавить свыше 2 тыс. Филиалов и отделений государственных и негосударственных вузов, расположенных в разных городах.

Количественный рост числа студентов с 1995 по 2007 г. Был еще стремительнее. 1995 г. - 2 777 500 чел.; 2000 г. - 4 741 300; 2007 г. - 7 461 300. Не отставал по темпам роста и профессорско-преподавательский корпус нашей высшей школы: доктора наук с 20 100 в 1995 г. До 41 200 в 2007 г.; кандидаты наук, соответственно, 117500 до 168 900; профессора - с 21 100 до 35 300; доценты - с 85 300 до 108 5008.

Казалось бы, нужно радоваться росту числа преподавателей с учеными степенями, работающих в высшей школе страны. Но еще несколько лет назад председатель высшей аттестационной комиссии минобрнауки академик м.п. кирпичников утверждал, что около 30% всех кандидатских и докторских диссертаций были написаны не их номинальными авторами, а наемными научными батраками. Общее качество диссертационных работ за пореформенное время резко снизилось, и ,на мой взгляд,вполне естественно, что снизился уровень преподавания и качества подготовки выпускников вузов, за счет которых должен комплектоваться и модернизироваться научно-кадровый потенциал науки. Поэтому с сожалением нужно констатировать, что быстрый количественный рост числа вузов, студентов и профессорско-преподавательского корпуса вовсе не является положительным явлением и не решает задач, которые ставят перед собой наиболее развитые страны мира - дать высшее образование подавляющему большинству трудоспособных и трудозанятых граждан! Последнее, естественно, должно сделать более эффективными реальную экономику, социальную сферу, обороноспособ-

ность, а также систему, государственного и корпоративного управления.

На основании вышесказанного я предлагаю новую типологию обществ, в основу которой кладется ни марксов принцип членения обществ на формации, определяемые способом производства, ни тоффлеровский подход, разделяющий общества на сельскохозяйственные, индустриальные и информационные (постиндустриальные). В основу предлагаемой мною типологии положены позиция и роль науки, высшего образования, прогрессивных и высоких технологий в формировании национального богатства и благосостояния общества.

К первому типу относятся государства, имеющие высокоразвитую науку и высшее образование, позволяющие создавать и использовать передовые и высокие технологии, а на их основе - высококонкурентную и, особенно, наукоемкую продукцию, реализация которых на внутреннем и внешних рынках дает максимальный вклад (свыше 50%) в формирование национальных бюджетов и обеспечивает благодаря этому быстрое развитие страны, рост национального благосостояния, повышение обороноспособности и усиление глобального политического влияния.

Ко второму типу относятся государства, имеющие определенный научный и образовательный потенциал, позволяющий получать оригинальные, но в основном усваивать зарубежные научные достижения и стандарты высшего образования. Способные подготавливать' оптимальное число специалистов с высшим образованием для реальной экономики, социальной сферы и систем управления, а также создавать продукты и технологии, реализуемые, по преимуществу, на внутреннем рынке и на рынках менее развитых стран. Такие страны формируют свой бюджет, в основном, за счет доходов сырьевых отраслей (свыше 50% поступлений в бюджет) и отчасти за счет реализации продукции обрабатывающей и сельскохозяйственной отраслей (ниже 50% поступлений в бюджет).

Наконец, к третьему типу принадлежат страны, не обладающие современной наукой (или обладающие ею в зародышевой стадии), не имеющие собственной системы высшего образования, вынужденные подготавливать специалистов высшей квалификации за рубежом, живущие за счет сырьевых ресурсов и продукции сельского хозяйства, а также отчасти за счет туристического бизнеса.

Россия в этом смысле относится ко второму типу, занимая в нем довольно высокие позиции. Но ее доходы, в большей степени, формируются (и особенно формировались до кризиса) за счет производства и экспорта сырьевых ресурсов, а отечественная промышленная продукция, создаваемая на базе устаревших технологий. Была и остается чрезвычайно неконкурентоспособной. Поэтому в настоящее время, в период резкого падения - сырьевых рынков, экономическое положение и социальные трудности в россии существенно усугубляются.

В.Л. иноземцев, справедливо констатируя отсутствие продуманной и научно-обоснованной стратегии модернизации России, предлагает два хорошо обоснованных и аргументированных сценария модернизации ("модернизация России: условия, предпосылки, шансы"). Оба они в конечном счете сводятся к одному: воспринять стратегию догоняющего развития "азиатских тигров" и превратить Россию в мощную

Индустриальную державу, на что в соответствии с имеющимся мировым опытом при благоприятном стечении обстоятельств может уйти 20-30 лет. Если бы такие сценарии были приняты, то к середине столетия Россия сравнялась бы по своему технологическому развитию с тем уровнем, на котором "азиатские тигры" были в конце прошлого тысячелетия. Сами "азиатские тигры" выдвинутся далеко вперед и будут находиться примерно на тех позициях, на которых сейчас супериндустриальные державы. А эти, последние, обеспечив себе стремительное устойчивое развитие, социальную, культурную, политическую и оборонную стабильность, станут недосягаемыми для всех остальных.

Поэтому ,я считаю, что уже сейчас самым рациональным, хотя и сверхамбициозным, было бы сделать главной стратегической целью России продуманный, просчитанный, рационально обоснованный рывок к созданию в нашей стране супериндустриального

общества, тем более что пока сохраняются, хотя и сильно обескровленные, наука и отчасти соответствующие международным стандартам высшие учебные заведения, способные при должной поддержке обеспечить высококвалифицированными кадрами науку, все отрасли экономики и системы государственного, регионального, муниципального управления. Но для этого, прежде всего, надо сохранить и радикально поддержать отечественную науку.

Список литературы

1. В.Л. Иноземцев:«что такое модернизация и готова ли к ней Россия?\ модернизация России: условия, предпосылки, шансы.»

2. А.И. Ракитов:«информация, наука, технология в глобальных исторических изменениях».

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ КАК ИНСТРУМЕНТА СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

И. В. Ищенко

Понятие «компетенция» в стратегическом менеджменте раскрывается как информационный ресурс особого свойства, содержащий опыт, знания и навыки о способе организации и управления ресурсами и бизнес-процессами (способностями организации) для достижения поставленных целей, носителем которого индивидуально или коллективно являются работники. Компетенциям тоже свойственна иерархия в соответствии с иерархией способностей и приоритетностью ресурсов, находящихся под их «управлением».

Ключевой является компетенция высшего порядка, участвующая в создании наибольшей потребительной стоимости, являющаяся коллективным знанием, позволяющим организовывать и управлять использованием других компетенций и способностей, тем самым создающим дополнительную потребительную стоимость.

В то же время, ключевая компетенция не является производной от потребности рынка — будучи в некоторой степени универсальной, она способна обеспечить доступ (быть «ключом») к целому ряду рынков, даже сильно отличающихся друг от друга.

Ключевая компетенция лежит на пересечении внутренних условий бизнеса и потребительских предпочтений, это то знание, от использования которого зависит получение максимальной доли потребительной стоимости. Именно увеличение добавочной потребительной стоимости за счет развития ключевой компетенции и является основанием для получения устойчивого конкурентного преимущества, т.е. может являться целью стратегии организации.

В том случае, когда продукт не занимает ведущего положения на рынке, и стоит задача не точного выявления существующей ключевой компетенции, а, скорее, определения целевой компетенции, которую необходимо приобрести извне или развить внутри организации, то по результатам анализа спектра существующих предложений различных компаний, а также потребительских предпочтений, выстраивается гипотетическая структура и иерархия ресурсов и способностей, требуемая для удовлетворения целевого рынка (для снижения затрат и времени на адаптацию), и определяются целевые компетенции и ключевая компетенция.

Технически задача выполнения такого рода «встречного» анализа решается посредством последовательного заполнения набора реляционных матриц вторичными данными, полученными в результате анализа первичной информации и получения результатов на синтетических матрицах.

Результатами этой стадии анализа является опорная иерархия компетенций с указанием для каждой необходимой степени развития и вовлечения в управленческий процесс.

На основе этой информации, уже на втором этапе, непосредственно формируется план действий, финансовые параметры которого просчитываются исходя из необходимых затрат на формирование или реорганизацию базы компетенций, способностей и ресурсов и увеличения входящих финансовых потоков, прогнозируемых в результате расширения доли рынка на величину целевого сегмента, имеющего набор потребностей, определенных на ранних стадиях анализа.

Стратегическое планирование основывается на результатах ранжирования компетенций организации, проведенного в соответствии с внешними и внутренними условиями бизнес-системы. К ключевым компетенциям мы относим те, на которые замыкается большинство свойств товаров и услуг, производимых организацией. Рассмотрим последовательность основных этапов анализа и формирования ключевых компетенций (Рис. 1).

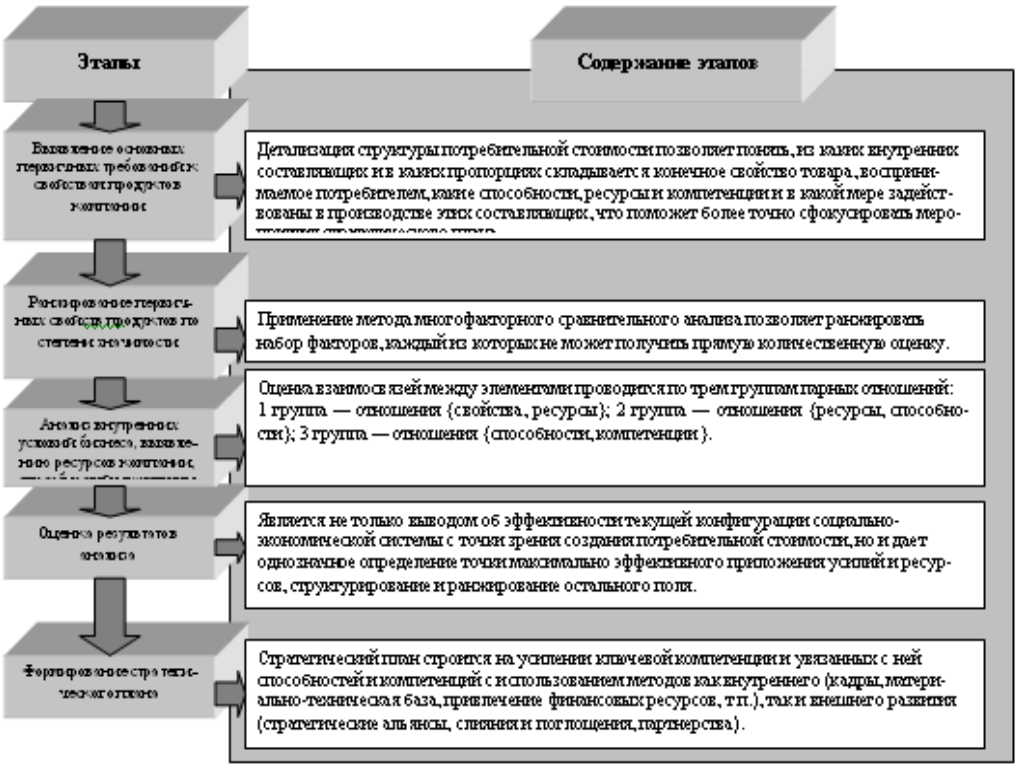


Рис. 1 Этапы формирования ключевых компетенций

Стратегическое планирование основывается на результатах ранжирования компетенций организации, проведенного в соответствии с внешними и внутренними условиями бизнес-системы.

К ключевым компетенциям следует относить те, на которые замыкается большинство свойств товаров и услуг, производимых организацией. Поэтому среди всего рассматриваемого множества компетенций организации ключевые будут отличаться от не ключевых именно степенью, (то есть количеством и силой) замыкания на них свойств товаров и услуг.

Последовательность стратегического планирования на основе ключевых компетенций организации укрупненно представлена на рис. 2.

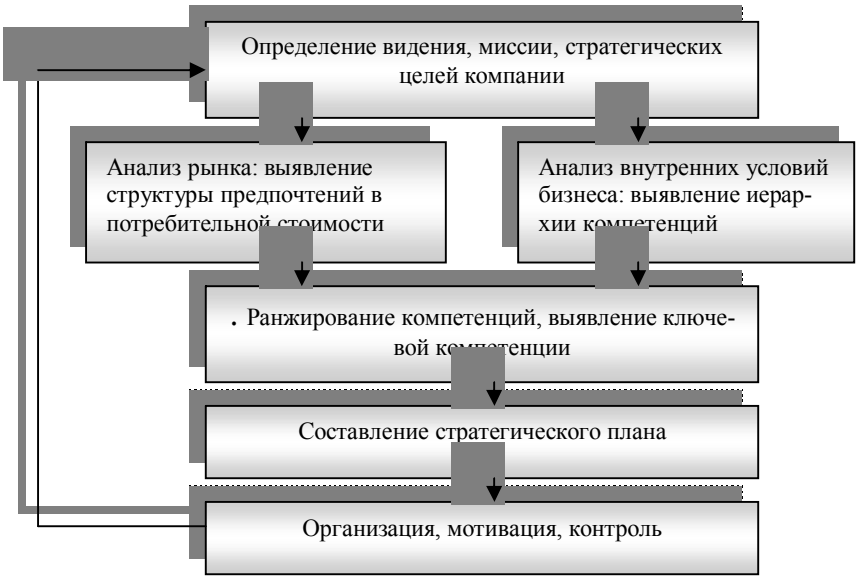


Рис. 2. Общая схема ключевых компетенций

Компетенции являются производными от способностей организации. Способности определяются задачами компании и ресурсами, находящимися в ее распоряжении. Необходимые ресурсы определяются потребительскими свойствами товаров и услуг.

Список литературы

1. Бешелев Н.Н. Математико-статистические методы экспертных оценок [Текст] / Н.Н Бешелев, Ф.Г. Гурвич. – М.: Статистика, 1980. – 263 с.

2. Воронов, А.А. Моделирование конкурентоспособности продукции предприятия [Текст] / А.А. Воронов // Маркетинг в России и за рубежом. – №4(36). – 2003. – С.44-52.

3. Лифиц, И.М. Теория и практика оценки конкурентоспособности товаров и услуг [Текст] / И.М. Лифиц. – М.: Юрайт-М, 2001. – 224 с.

4. Фатхутдинов, Р.А. Конкурентоспособность: экономика, стратегия, управление [Текст] / Р.А. Фатхутдинов. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 312 с.

ФОРМИРОВАНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ИХ ОБЪЕДИНЕНИЙ

И. В. Ищенко

Формирование конкурентоспособности промышленных предприятий и их объединений– это в первую очередь установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня конкурентоспособности товара на всех этапах его создания и продвижения до потребителя.

Западные экономисты выделяют две группы мер, обеспечивающих конкурентоспособность промышленных предприятий и их объединений:

1) эндогенные меры (внутри социально-экономической системы). Способны повысить конкурентоспособность и эффективность производства путем применения новейших технологий, совершенствования управления, оптимизации размеров, повышения качества продукции, развитие вертикальной и горизонтальной интеграции, роста профессионального уровня работников и т.п., что способствует сокращению издержек производства, росту прибыли;

2) экзогенные меры (на уровне государства). Осуществляются путем проведения определенной политики, расширяя или уменьшая экспорт, создавая благоприятные условия отечественным производителям и т. д.

При прочих равных условиях, конкурентоспособность будет тем выше, чем эффективнее используются меры эндогенного характера.

Особым направлением деятельности фирмы является разработка стратегических подходов к решению проблемы конкурентоспособности. Процесс разработки стратегии – это особый способ перспективной плановой деятельности фирмы, который состоит в четком определении цели развития фирмы; выработке технико-экономической и финансовой политики, позволяющей достичь поставленной цели на основе конкретных оперативных планов. Иногда общую формулу стратегии определяют:

Стратегия = Цель развития фирмы + методы и средства ее достижения.

В целом все деловые стратегии сводятся к достижению конкурентного (стратегического) преимущества, которое должно быть таким, чтобы его можно было использовать как можно дольше. Функция конкурентного преимущества – обеспечение доходов, превышающих среднеотраслевой уровень, а также завоевание прочных позиций на рынке.

При выработке конкурентной стратегии необходимо, с одной стороны, по возможности более полно представлять себе сильные и слабые стороны фирмы, ее позицию в отрасли, а с другой – структуру самой отрасли и национальной экономики в целом, которые влияют на соотношение сил, определяющих конкуренцию в этой отрасли и в стране.

Анализ современной отечественной и зарубежной литературы позволяет составить общую классификацию используемых стратегий в зависимости от возможных классификационных признаков (табл. 1).

Наиболее важным из них является – масштабность поставленных целей. При этом различают генеральные стратегии, реализация которых затрагивает все или почти все стороны финансово-хозяйственной деятельности предприятия и локальные, реализация которых затрагивает только отдельные аспекты деятельности предприятия.

Разработка стратегии обычно начинается с выбора основного (первичного) объекта стратегического планирования. В качестве такого целесообразно рассматривать следующие аспекты деятельности предприятия: товарная политика; маркетинговая стратегия; ценовая стратегия; инвестиционная политика; техническая политика; инновационная политика; финансовая политика, стратегия повышения качества. Все перечисленные направления стратегического развития предприятия связаны между собой технически, технологически, экономически и организационно.

Таблица 1. Общая классификация стратегий предприятия

КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ				
1.Масштабность поставленных целей	2.Способ достижения экономического роста	3.Уровень экономического роста	4.Основной объект стратегического планирования	5.Уровень альтернативности реализации
1.1.Глобальные (генеральные)	2.1.Стратегия концентрированного роста	3.1.Стратегия роста	4.1.Товарная стратегия	5.1.Многоальтернативные стратегии
1.2.Локальные (по отдельным товарам, ценам, рынкам и т.д.)	2.2.Стратегия интегрированного роста	3.2.Стратегия ограниченного роста	4.2.Маркетинговая стратегия	5.2.Малоальтернативные стратегии
	2.3.Стратегия диверсифицированного роста	3.3.Стратегия сокращения	4.3.Инвестиционная стратегия	5.3.Одноальтернативные стратегии
	2.4.Стратегия целенаправленного сокращения	3.4.Комбинированная стратегия	4.4.Техническая стратегия	
			4.5.Комплексная стратегия	

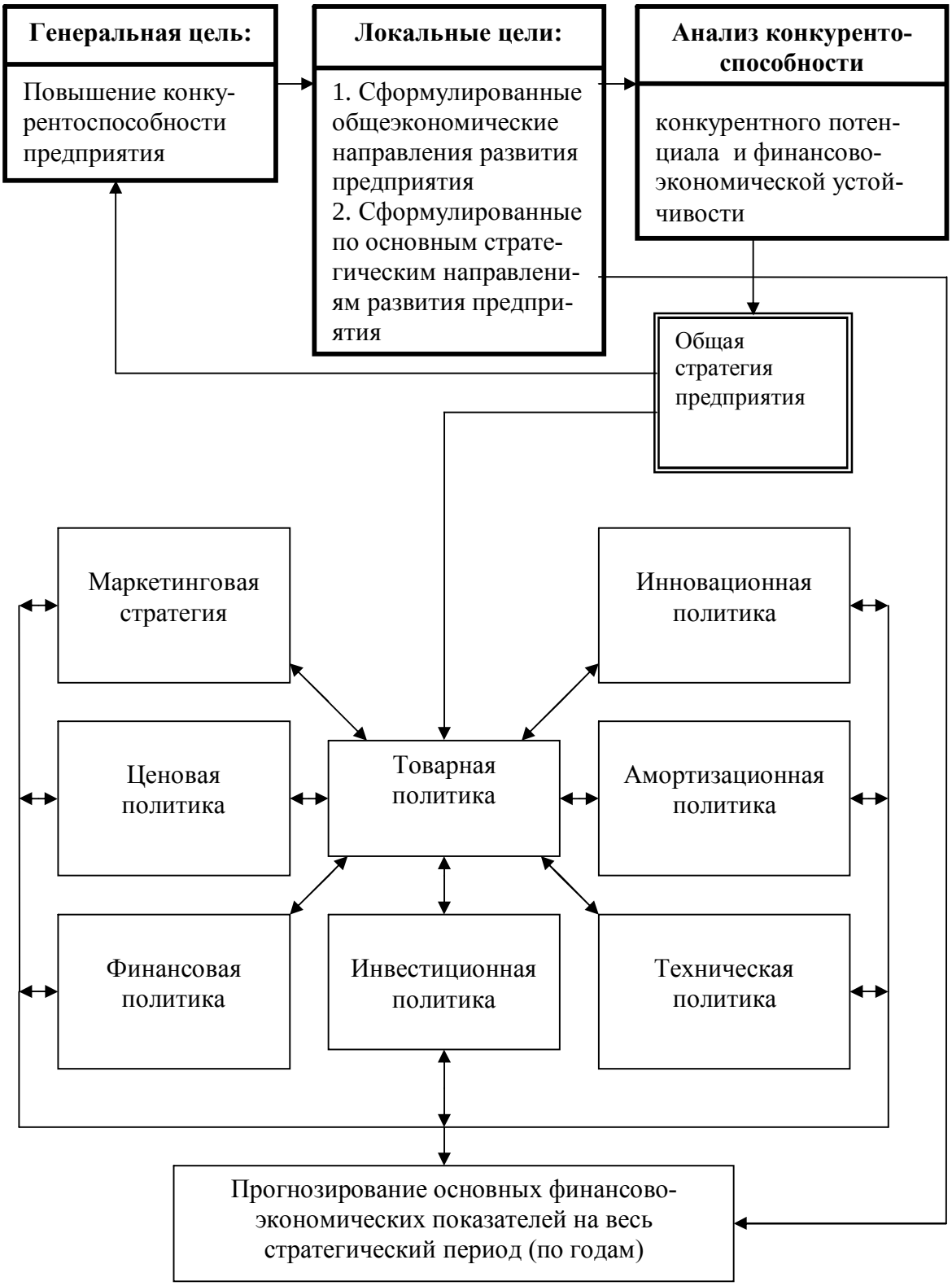


Рис. 1. Взаимосвязь основных элементов стратегии повышения конкурентоспособности предприятия

Поэтому при разработке стратегии чаще всего необходим комплексный подход, который позволит, в конечном счете, увязать все аспекты развития на основе экономических критериев и стабилизации устойчивости и конкурентоспособности.

Взаимосвязь рассмотренных направлений представлена на рисунке 1.

При разработке стратегии наиболее сложной является оценка уровня конкурентоспособности, т. е. выявление характера конкурентного преимущества фирмы по сравнению с другими фирмами. При этом возникает несколько проблем:

1. Выбор базовых объектов сравнения, т. е. выбор фирмы-лидера в отрасли страны или за ее пределами. Фирма-лидер должна обладать определенными параметрами, чтобы такое сравнение было корректным (соизмеримость характеристик выпускаемой продукции по идентичности потребностей, удовлетворяемых с ее помощью; соизмеримость сегментов рынка, для которых предназначена выпускаемая продукция; соизмеримость фазы жизненного цикла, в которой функционирует фирма).

2. Выбор критериев продуктивности использования ресурсов предприятия. Продуктивность использования ресурсов предполагает наибольшую отдачу, наибольший результат, приходящийся на единицу совокупных ресурсов, которыми располагает фирма. Таким показателем обычно служит рентабельность производства. Рентабельность производства может и не проявляться в чистом виде, а степень конкурентоспособности будет выражаться, например, в формировании благоприятного образа фирмы в глазах общественности и групп стратегического влияния. Отсюда следует, что конкурентное преимущество как продуктивность использования ресурсов должна оцениваться за длительный период, в течение которого могут быть достигнуты стратегические, а не тактические цели фирмы.

3. Возможность сканирования (слежения) рынка (сложность или практически полное отсутствие информации о деятельности конкурентов).

Таким образом, для оценки предприятия или организации необходимой и достаточной является инструментарий, который, кроме традиционной пары характеристик качество/цена, включает: подлинность, потребительскую новизну, информативность, имидж, социальную адресность.

Список литературы

1. Вигдорчик, Е.А. Российские предприятия: трудный поиск конкурентных стратегий [Текст] / Е.А. Вигдорчик, А.А. Нещадин, И.В. Липсиц, А. Элькейпаш, Т.А. Рыбакова, М. Казер // ЭКО. – №11. – 1998. – С. 24-46.

2. Воронов, А.А. Моделирование конкурентоспособности продукции предприятия [Текст] / А.А. Воронов // Маркетинг в России и за рубежом. – №4(36). – 2003. – С.44-52.

3. Лифиц, И.М. Теория и практика оценки конкурентоспособности товаров и услуг [Текст] / И.М. Лифиц. – М.: Юрайт-М, 2001. – 224 с.

4. Фатхутдинов, Р.А. Конкурентоспособность: экономика, стратегия, управление [Текст] / Р.А. Фатхутдинов. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 312 с.

ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ПРОДВИЖЕНИЯ ТОРГОВОЙ МАРКИ НА РЫНКЕ В СТРУКТУРЕ МАРКЕТИНГОВОЙ ПОЛИТИКИ

В. Н. Каминский

В статье рассматриваются способы продвижения торговой марки на рынке, которые в свою очередь являются неотъемлемой частью маркетинговой политики предприятия. Результатом эффективной маркетинговой политики и способов продвижения торговой марки является финансовая стабильность предприятия.

Одна из ключевых ошибок отечественных кампаний заключается в том, что маркетинговая политика предприятия существует в разрыве от основных способов ее продвижения.

Основные термины, используемые в работе: торговая марка, способы продвиже-

ния, объем продаж, маркетинговая политика.

Маркетинговая политика играет одну из ключевых ролей в успешности компании на рынке. Для того чтобы предприятие было успешным на рынке отделу маркетинга на предприятии необходимо прописывать маркетинговую политику по развитию в следующем периоде стратегию развития ее торговых марок. Программы продвижения торговых марок играют одну из важных ролей в структуре маркетинговой политики компании, так как с помощью программ продвижения компания может увеличить продажи по торговой марке и соответственно свою прибыль. Четкая и грамотная маркетинговая политика, учитывающая каждый нюанс и соответствующая требованиям рынка всегда принесет для компании успех.

Маркетинговая политика – это то, каким образом будет действовать компания в будущем, например, втечение одного года. Маркетинговая политика – это специально составленный документ, в котором прописана: главная стратегия, из которой вытекают, маркетинговые стратегии в разрезе торговых марок; программы продвижения по торговым маркам в разрезе регионов; маркетинговые исследования, показатели по росту объемов продаж в разрезе торговых марок и другое [1, с.10].

В маркетинговой политике прописаны основные элементы, касающиеся торговой марки. Данные основные элементы называются комплексом маркетинга, который состоит из четырех «Р»: это цена (price), продукт (product), место (place), продвижение (promotion). Это основные факторы, которые закладываются при разработке любой торговой марки. Четыре этих основных элемента называются системой или комплексом маркетинга [2, с.95]. По – мнению автора, каждая из четырех «Р» не могут работать в отдельности друг от друга, так как если нельзя продавать дешевый продукт (торговую марку) по дорогой цене, и при этом пытаться удачно продвигать его на рынке. Потребитель в лучшем случае совершит первичную покупку, а вторичную покупку совершать не будет, так как качество низкое, а цена дорогая. Приводя данный пример можно сделать вывод, что реклама не качественного продукта на рынке ускоряет его гибель, нежели рост объемов продаж и прибыли для компании.

Что такое программа продвижения торговой марки на рынке? Для чего нужна и какую пользу она несет для торговой марки? Какое место в структуре маркетинговой политике занимает программа продвижения.

Программа продвижения или рекламная кампания торговой марки на рынке, что тоже самое, представляют собой комплекс рекламных мероприятий, разработанных в соответствии с программой маркетинга и направленный на потребителей товара, представляющих соответствующие сегменты рынка, с целью вызвать реакцию потребителей, способствующих предприятием-производителю решать свои стратегические задачи [3, с.202].

В классическом маркетинге существуют следующие способы продвижения торговой марки на рынке:

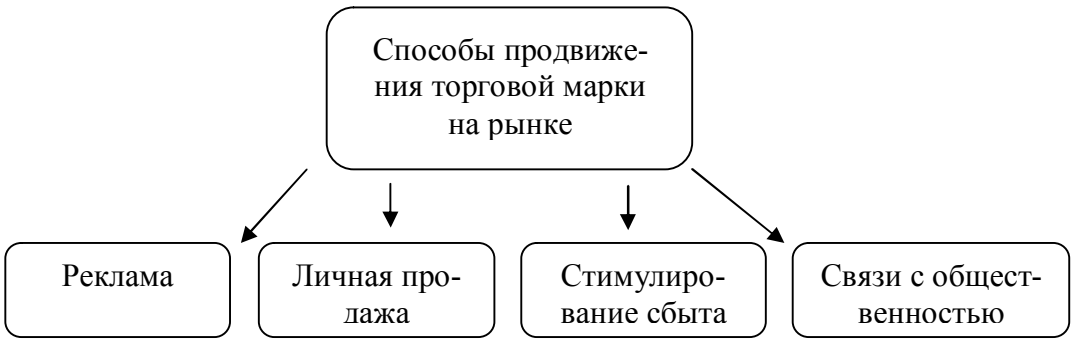


Рис. 1. Способы продвижения торговой марки на рынке

Рассмотрим каждый из данных способов продвижения отдельно.

Реклама – платная форма неличного представления товаров, услуг, фирмы от ли-

ца от известного рекламодателя, осуществляемая посредством размещения рекламных обращений в различных средствах рекламы [4, с.8].

По-мнению А. П. Мищенко реклама – это любая оплаченная конкретным спонсором форма неличного представления и продвижения идей, с помощью средств массовой информации: газет, журналов, телевидения и так далее [3, с.200].

По-мнению автора, оба эти суждения являются верными, только суждение А. П. Мищенко является более полным и емким понятия рекламы.

Следующим способом продвижения торговой марки на рынке является личная продажа, что в свою очередь является представлением товара и услуг фирмы, осуществляемое в ходе беседы ее представителя с одним или несколькими покупателями с целью продажи и установления с ними долгосрочных контактов [4, с.9]. По-мнению А. П. Мищенко личная продажа – это непосредственное взаимодействие с одни или несколькими потенциальными покупателями с целью организации презентаций, ответов на вопросы и получение заказов [3, с.206].

Следующим способом продвижения торговой марки на рынке является стимулирование сбыта, то есть это специальные мероприятия, направленные на ускорение покупки покупателем или на интенсификацию продажи продавцом, характеризующиеся наличием стимулирующего бонуса (стимула) и условиями его получения. Под бонусом необходимо понимать различные скидки, подарки, призы и так далее для покупателей, а также премии, подарки и другие поощрения для продавцов. По-мнению автора стимулирование сбыта является очень серьезным инструментом в продвижении торговой марки на рынке. Например, на американском рынке замороженных сырных палочек существуют три крупных производителя, каждый из которых занимает около 30 % рынка. Увеличение продаж каждого из производителей зависели от того, кто проводил акции по ценовому стимулированию продукта.

Последним способом продвижения торговой марки на рынке являются связи с общественностью. Связи с общественностью – налаживание отношений между компанией и различными контактными аудиториями с целью создания выгодной для организации репутации (а в дальнейшем имиджа), положительного отношения к ее товарам и услугам нежелательных для нее слухов, сплетен, мнений. По-другому связи с общественностью –это комплекс согласованных действий, проводимых организацией, с целью повлиять на сознание связанных с ее деятельностью лиц, изменить в свою пользу установки и поведение [5, с.115]. Инструментами связей с общественностью являются установление и поддержание долгосрочных контактов с представителями средств массовой коммуникации и информационных агентств, проведения пресс-конференций, встречи руководства компании с потребителями и общественностью, благотворительность, участие в работе государственных и общественных организаций и так далее.

Целью рассмотренных автором способов продвижения является то, что каждый из них влияет на формирование программ продвижения торговой марки на рынке. Каждый из перечисленных выше способов продвижения индивидуален. По-мнению автора, программа продвижения торговой марки на рынке могут делиться на два вида, исходя из вышеперечисленных способов: первый вид – это программы торговой марки, которые напрямую воздействует на потребителя, второй вид – это программы продвижения, которые направлены не на конечного потребителя, а на звено, которое продает продукт, это торговая точка. В продажах данный вид продвижения называется трейд-маркетинг, или торговый маркетинг, цель которого заключается в том, чтобы положить торговую марку на полку магазина.

Список литературы

1. Голубков Е. П. Статья в журнале Маркетинг в России и за Рубежом». Что такое маркетинговая политика. М.: Финпресс, 2004выпуск №6. – 60 с.

2. Котлер Ф. Основы маркетинга: Пер. с англ./Общ. ред. и вступ. ст. Е. М. Пеньковой. – М.: Прогресс, 1990. – 736 с. – ISBN 0-13-557232-0.

3. Маркетинг: учебное пособие / А. П. Мищенко, А. И. Банников, М. Х. Биктемирова [и др.]; под общ. ред. А. П. Мищенко. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2008. – 288 с. - ISBN 978-5-85971-655-5.

4. Климин А. И. Стимулирование продаж / Анастасий Климин. – М.: Вершина, 2007. – с. 272. – ISBN 5-9626-0315-X.

5. Дейан А. Реклама/Пер. с фран. под ред. С. Г. Божук – СПб.: Издательский дом «Нева», 2003. – 128 с. – ISBN 5-7654-2331-0.

О ФОРМИРОВАНИИ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ОРГАНИЗАЦИЯХ СВЯЗИ

А.Н. Ковалев, И.В.Головина

В условиях кризиса телекоммуникационные компании испытывают неблагоприятное воздействие факторов внешней и внутренней среды. Среди них можно выделить усиление конкуренции, повышение требовательности потребителей, рост цен на энергоносители, запасные части и материалы, необходимость сокращения рабочих мест, что негативно влияет на отношение между работниками и работодателями. Чтобы выжить и оставаться конкурентоспособной, организации связи необходимо оптимизировать свою деятельность, увеличить приток инвестиций, рационально использовать имеющиеся ресурсы.

Значительный вклад в решение назревших проблем может внести внедрение системы менеджмента качества (СМК). Это позволит снижать затраты, повысить качество и производительность труда, увеличит конкурентоспособность компании и удовлетворенность потребителей. СМК является тем инструментом, который не только даст возможность предприятию выйти из кризисной ситуации, но и позволит использовать её в своих интересах. Для формирования системы менеджмента качества в организации связи требуется разработать процедуры, а так же всю необходимую документацию, описывающую и регламентирующую деятельность компании. Система менеджмента качества представляет собой совокупность элементов, включающих в себя организационную структуру СМК, процедуры, стандарты, документацию, необходимые для функционирования СМК. Документы системы менеджмента качества компании должны соответствовать стандартам ИСО серии 9000. По своему содержанию стандарты не регламентируют технические требования, а дополняют основные требования технических стандартов на услуги. Стандарты написаны не для отрасли связи, а предполагают общее использование во всех отраслях.

Требования к системе менеджмента качества компании и обязательных процедур приводятся в стандарте ISO 9001:2008 (ГОСТ Р ИСО 9001-2008).

Основные принципы СМК:

- Ориентация на потребителя;
- Лидерство руководителя;
- Вовлечение всех работников;
- Процессный подход к производству;
- Системный подход к менеджменту;
- Постоянное улучшение;
- Принятие решений, основанных на фактах;
- Взаимовыгодные отношения с поставщиками.

Эти принципы определены и действуют для любого предприятия, но их роль и реализация могут меняться в зависимости от специфики организации.

Телекоммуникационные компании имеют ряд своих особенностей, в силу которых, пожалуй, все восемь принципов имеют немаловажное значение, соблюдение их просто необходимо. Ведь по своей сути пред-

приятия связи являются сервисными организациями, они поставляют услуги, которые потребляются в процессе производства. Поэтому любая ошибка в данном процессе становится неисправимой. Таким образом, если потребитель получает некачественную услугу, то уровень его удовлетворенности резко падает, следовательно, компания связи может потерять потребителя и, соответственно, будет иметь место снижение дохода.

Услуги связи нематериальны, они являются невещественными, поэтому оценивать их качество до реализации очень сложно, а порой даже невозможно. На современном этапе именно качество обслуживания является наиболее сложным, малоисследованным и важным моментом в деятельности предприятий связи. Решение этого вопроса будет иметь огромное значение не только для повышения качества услуги, но и увеличения доходов компании и её устойчивости.

В процессе предоставления услуг, как правило, участвуют несколько предприятий связи. Характер их взаимодействия с клиентами достаточно сложный и многогранный: с ними контактирует большее количество персонала, чем в обычных организациях, степень вовлеченности клиента в процесс оказания услуг весьма высокая, что требует соответствующей подготовки персонала компании. Необходимо четко контролировать производственный процесс на каждом его этапе. Именно в силу перечисленных факторов организациям связи необходимо внедрять систему менеджмента качества.

Дело в том, что одним из основных принципов менеджмента качества является процессный подход, в соответствии с которым деятельность организаций связи рассматривается как система взаимоувязанных процессов. При этом каждое подразделение должно ориентироваться на достижение конечного результата, определяемого общей целью политики. Частные цели подразделений и служб должны быть увязаны со стратегическими целями всей организации с тем, чтобы обеспечить оптимизацию процесса в целом, преумножить суммарную эффективность. Важная характеристика процесса – ориентация на конкретного потребителя, его настоящие и будущие запросы. Необходимо не просто выполнять требования пользователей услугами связи, но и превосходить их ожидания. Качественное обслуживание становится приоритетным направлением в политике организации связи, так как позволяет увеличивать число постоянных клиентов и положительно влияет на репутацию организации. Управление качеством услуг связи становится важным условием конкурентоспособности организации, её устойчивости в случае неблагоприятных воздействий внешней среды.

Неотделимость процессов производства и потребления услуг связи предопределяет особую значимость оценки качества услуг связи, качества обслуживания и удовлетворенности клиентов. Только учет всех трёх компонентов позволит сделать СМК более эффективной.

Качество услуги рассматривается как совокупность характеристик, определяющих её способность удовлетворять установленные или предполагаемые потребности (ГОСТ Р 50646–94 . Качество обслуживания пользователей – совокупность экономических, социальных и др. показателей, оценивающих качество с точки зрения пользователей и характеризующих степень их удовлетворенности качеством связи (РД 45.004–99). Удовлетворенность клиентов определяется степенью осознания ими того, насколько выполнены их требования к качеству услуг связи. Качество услуги обслуживания и удовлетворенности потребителей во многом зависят от компетентности персонала, его квалификации, знаний, организации взаимодействия персонала и процессов. В связи с этим правильно организованные документированные процедуры обеспечивают успешность системы менеджмента качества, а значит, и организации в целом.

Формируя СМК с учетом особенностей телекоммуникационных компаний, следует учитывать, что успешность организаций предполагает:

- Непрерывность совершенствования её деятельности и участие в этом процессе каждого работника;
- Непрерывное снижение себестоимости предоставляемых услуг;

- Применение современной техники и технологий;
- Непрерывное управление качеством услуг и обслуживания;
- Непрерывность повышения знаний работников.

Начальным действием при подготовке к внедрению системы менеджмента качества является изучение этапов формирования СМК.

Этапы формирования СМК в компании связи:

1. Разработка политики и целей в области качества;
2. Проектирование СМК;
3. Определение требований к качеству услуг, обслуживания;
4. Документирование СМК;
5. Внедрение СМК;
6. Оценка предоставляемых услуг, качества обслуживания и удовлетворенности потребителей;
7. Подготовка к сертификации;
8. Сертификация.

На первом этапе формируются цели и политика в области качества, которые должны соответствовать деятельности организации и обеспечивать её улучшение. На втором – выявляются процессы, их последовательность, ресурсы, ответственность и полномочия руководства организации. На третьем – определяются необходимые требования к качеству услуг и обслуживания потребителей. На четвертом этапе проводится обязательная документация политики и целей в области качества, руководства по качеству, описания процессов и их взаимодействия, документированные процедуры и записи и др.

На этапе оценки предоставления услуг связи, качества обслуживания, удовлетворенности потребителей с помощью внутренних и внешних ресурсов обеспечивается уверенность в характеристиках качества.

На седьмом этапе проводится апробация СМК и выбор органа по сертификации. На завершающем этапе независимая профессиональная организация дает оценку достигнутой компанией результатов, анализируется введенная система менеджмента качества.

Однако, вопрос об оценке СМК встает не только до внедрения (оценивается возможная степень её реализации, будущий финансовый результат, перспективы и другие вопросы), а также после того, как система заработала – постоянный анализ результативности СМК (одно из обязательных требований стандарта ИСО), требований потребителя, желание организации повысить свою престижность и конкурентоспособность, желание руководства оценить соответствие своей СМК стандарту, её результативность и эффективность. Безусловно, необходимо определение путей непрерывного улучшения СМК, при котором оценка становится основой процесса улучшения.

Каждый из приведенных способов оценки имеет свои сильные и слабые стороны, свою сферу применения. Однако, с точки зрения руководства компаний, эти способы либо сильно сложны, либо не очень убедительны. Их интересует, не зря ли потрачены средства и усилия на создание и сертификацию СМК, насколько необходимы дальнейшие траты на поддержание, проверки и улучшение СМК?

Внедрение системы менеджмента качества, при правильном, четком, соответствующем стандартам использовании, поможет компании добиться выживаемости в современных условиях, увеличения прибыли, притока инвестиций, повышения конкурентоспособности, удержания уже имеющихся и привлечение новых потребителей, а так же, в виду этих факторов, обеспечить себе экономический рост.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ КАК ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

О. В. Колесникова, И. В. Головина

В современной экономике человек является центром воспроизводственного процесса. Это выражается в росте популярности теории человеческого капитала. Человеческий капитал (далее ЧК) выступает источником новых идей и инноваций, а также фактором, облегчающим их восприятие и распространение.

Каноническое определение ЧК не выработано до сих пор. Основное различие в определении ЧК состоит в том, делается акцент на сам факт обладания этим особым видом нематериального богатства, на процесс его приобретения и затраты, сопряженные с этим процессом, или на отдачу, выгоды, результат его функционирования. В качестве примера самого общего определения можно привести следующее: человеческий капитал — это знания, компетенции и свойства, воплощенные в индивидах, которые способствуют созиданию личностного, социального и экономического благополучия.

Во многих определениях подчеркивается рыночный характер категории, но ничего не говорится об источнике этого актива. Человеческий капитал — это навыки, свойства и способности, которыми обладает индивид, позволяющие ему зарабатывать доход и измеряется рыночной ценой совокупности произведенных им товаров и услуг.

В другой группе определений акцент сделан на том, что ЧК не дарован природой, а является искусственным воспроизводимым ресурсом, необходимы целенаправленные усилия для его создания. Как физический капитал создается в результате преобразования вещества природы, чтобы изготовить средства производства, применяемые в процессе труда, так и человеческий капитал создается в результате преобразования людей, чтобы наделить их навыками и способностями, позволяющими освоить новые способы и виды деятельности.

Признание ЧК частью искусственно создаваемого, воспроизводимого богатства лежит в основе его подсчета путем суммирования осуществленных в прошлом *усилий, направленных на его формирование.* Эти усилия могут измеряться на основе либо натуральных показателей, либо стоимостной оценки инвестиций в человека. Такой метод ограничен, с одной стороны, трудностью учета неявных и непрямых затрат, с другой — зависимостью между затратами и результатами.

От этих недостатков свободен подход, ориентированный на измерение результата прошлых накоплений, — оценка через *отдачу* от ЧК.

Возможен и третий подход, основанный на оценках навыков, свойств и компетенций которыми обладает человек. При такой оценке объектом измерения становится весь потенциал человека вне зависимости от его происхождения и востребованности.

Измерение по сумме инвестиций нацелено на воспроизводимую, создаваемую под воздействием специальных усилий подсистему способностей и свойств. Измерение по отдаче охватывает часть от того, что создано искусственно, и часть от того, что генетически заложено, дано природой. При самом узком подходе измеряют ту часть человеческого потенциала, которая создается целенаправленно и приносит денежные выгоды.

В идеале оценки, полученные путем измерения совокупных инвестиций, прямого оценивания навыков свойств и компетенций, которыми обладает население, и капитализации отдачи, должны совпасть.

Конкретные методики подсчета ЧК различаются также в зависимости от того, в каких *единицах* проводится измерение. Так как капитал — рыночная категория, наиболее естественными представляются денежные, стоимостные оценки.

Сегодня очень распространены так называемые proxies — представительные (замещающие) оценки ЧК. Они не претендуют на полный охват этого феномена, но позволяют проводить содержательные межстрановые сопоставления.

В качестве наиболее распространенных представительных оценок используются ха-

рактеристики, связанные с образованием, прежде всего среднее число лет обучения, «накопленных» населением.

Расчет этого показателя на основе имеющихся статистических данных сопряжен с техническими трудностями. Первичные данные о продолжительности образования доступны только для некоторых стран, где они собираются в рамках переписи населения, то есть примерно раз в десять лет. Для России такие данные отсутствуют. В рамках переписи задается только вопрос об уровне образования (начальное, неполное среднее, полное среднее и т.д.). Опираясь на них и на данные о продолжительности обучения в рамках каждой ступени, можно примерно рассчитать совокупное число лет обучения. Далее число лет обучения в каждом последующем периоде корректируется на основе данных потока: образования представителей различных возрастных групп, доли отчисленных, второгодников, смертности в различных возрастах и т. д. Процедура эта трудоемкая. К тому же незначительные изменения в применяемой методике, связанные с недостатком доступных корректирующих данных, обычно приводят к существенным расхождениям итоговых оценок. И все же среднее число накопленных лет образования считается самой «продвинутой» представительной оценкой ЧК, но и вместе с тем самой критикуемой. Она не учитывает структуру распределения человеческого капитала среди населения, не делает поправок на его разнородность, игнорирует проблемы качества образования и его соответствия потребностям экономики.

Простейшей и широко применяемой в международных сопоставлениях представительной оценкой является грамотность населения. Однако сегодня классический показатель — доля грамотных во взрослом населении — сохраняет актуальность преимущественно для развивающихся стран. Его место постепенно занимают показатели так называемой функциональной грамотности, определяемые на основе специальных тестов.

Использование представительных оценок ЧК, которые получены на основе тестов, непосредственно оценивающих навыки и компетенции населения, имеет несколько ограничений. Во-первых, это трудоемкая и ресурсоемкая процедура, поэтому такие оценки доступны лишь для ограниченного круга стран и для отдельных периодов. Во-вторых, то обстоятельство, что эти оценки часто противоречат друг другу и ряду более привычных натуральных показателей запаса (накопленное число лет обучения и доля лиц с образованием того или иного уровня), осложняет ситуацию, а не помогает в решении задачи измерения ЧК.

Измерение ЧК на основе осуществленных в прошлом усилий связано с наиболее продуктивным, инвестиционным аспектом теории ЧК. Однако для применения этого метода необходимо определить, какие именно затраты на индивидуальном уровне, уровне фирмы и макроуровне следует рассматривать как инвестиции в ЧК.

Здесь возможны два подхода. В соответствии с первым подходом затраты на производство ЧК приравниваются к затратам на воспроизводство человека как физического и социального существа. Второй подход относит большую часть этих затрат к потреблению, выделяя в качестве инвестиций лишь те, которые увеличивают производительные способности людей.

В первом случае ЧК рассматривается как агрегированная ценность всего населения страны. Соответственно к инвестициям в ЧК относятся все затраты, направленные на поддержание жизнедеятельности человека.

Во втором случае особое внимание уделяется образованию и накоплению производственного опыта, причем, прежде всего, вложениям в формальное образование. Имея данные о продолжительности образования в рамках каждой ступени обучения и об удельных затратах на его получение, можно подсчитать примерную ценность национального фонда образования.

Однако фонд образования отражает только часть ЧК, накопленного населением страны. Значительная часть ЧК накапливается вне системы формального образования — в процессе семейного воспитания, неформального общения, на работе и т. д.

Классической версией комбинированного подхода, учитывающей затраты на физическое воспроизводство человека в качестве элемента запаса ЧК, является расчет Кендрика. Он разделяет совокупное общественное богатство, с одной стороны, на осязаемое и неосязаемое, с

другой — на воплощенное в человеке (ЧК) и отделенное от него. В качестве элемента инвестиций в так называемый «осязаемый человеческий капитал» Кендрик выделяет затраты на воспитание детей до 14-летнего возраста. К неосязаемым инвестициям в человека он относит затраты на улучшение качества и повышение производительности трудовых ресурсов. Они включают расходы на здравоохранение и охрану труда, образование и профессиональную подготовку, а также так называемые упущенные выгоды — потерянные заработки студентов, которые они могли бы получить, если бы предпочли отдать свое время не учебе, а работе.

Здесь видны практически все уязвимые места, связанные с измерением запаса ЧК как суммы прошлых усилий. Человеческий капитал представляет собой одновременно результат целенаправленных материальных и трудовых инвестиций (это инвестиции времени, досуга) и часть живой личности человека, неотделимую от его природных и социальных свойств и способностей. Здесь много противоречий и проблем.

Во-первых, какие затраты следует считать инвестициями в человеческий капитал, а какие — относить к потребительским расходам, не связанным с его производственной деятельностью.

Во-вторых, производство ЧК предполагает не только денежные средства, но и значительный вклад собственного труда тех, на кого направлены эти инвестиции. Отсюда следует, что при равных объемах финансовых инвестиций в результате могут сформироваться различные объемы ЧК.

В-третьих, большинство подсчетов инвестиций в ЧК не учитывают затраты, не имеющие денежного эквивалента: труд по воспитанию детей в семье и собственный труд учащихся в ходе образовательного процесса. Компенсировать этот пробел можно включив в состав инвестиций теневого компонента потерянные заработки учащихся. Начиная с какого возраста следует учитывать потерянные заработки? Для межстрановых сопоставлений применяются показатели уровня образования взрослого населения — старше 25 лет, потому, что в развитых странах основная масса молодежи завершает образование и выходит на рынок труда в поисках постоянной занятости примерно в этом возрасте. В менее развитых странах обычный возраст начала трудовой деятельности ниже, а потому потерянные заработки логично учитывать с более раннего возраста. Получается, что в развивающихся странах послешкольное образование связано с относительно большими затратами, и одинаковый уровень достигнутого образования будет содержать принципиально разный запас накопленного ЧК.

В современном обществе императивом постепенно становится непрерывное обучение в течение всей жизни. Несмотря на тенденцию к увеличению средней продолжительности обучения в системе формального образования, ее вклад в создание совокупного запаса ЧК постепенно снижается. Причем формирование навыков и компетенций взрослого населения происходит преимущественно в результате «обучения в процессе деятельности». Наибольший вклад в неформальное накопление ЧК вносят творческие виды деятельности, когда накапливается производственный опыт.

Далеко не все инвестиции в ЧК являются результатом целенаправленных, осознанных усилий. Накопление производственного опыта представляет собой побочный эффект трудовых процессов и в большинстве случаев не предполагает специальных целевых инвестиций. На каждый данный момент времени накопленный индивидом запас человеческого капитала есть совокупный результат потока событий, которые произошли на протяжении всей его жизни. Таким образом, ни представительные оценки, ни денежные оценки потока целенаправленных нематериальных инвестиций не в состоянии охватить все богатство разноплановых знаний, воплощенных в людях.

Целевые и неосознанные инвестиции наблюдаются при накоплении культурного капитала внутри семьи. Во многих случаях оно не сопряжено ни с какими специальными усилиями. Но именно усвоенный в ранний период жизни запас навыков и компетенций во многом определяет успешность, продолжительность и темпы дальнейшего накопления ЧК в процессе формального образования и трудовой деятельности.

Таким образом, точное измерение суммы инвестиций в ЧК не представляется воз-

можным ввиду многочисленных неформальных путей его образования. Поэтому оценивать ЧК следует с позиций его отдачи, тех выгод, которые он приносит своим обладателям.

Обладание человеческим капиталом приносит не только денежные, но и неденежные выгоды: снижение риска безработицы, удовлетворенность содержанием и условиями труда, лучшие перспективы карьеры. Существуют и весомые выгоды, лежащие вне сферы труда и занятости и вне сферы рыночных отношений: обладатели больших запасов образовательного капитала в среднем обладают лучшим здоровьем и имеют большую продолжительность жизни. Однако этот неосязаемый поток дополнительной полезности плохо поддается измерению.

Таким образом, здесь также можно столкнуться с методологическими трудностями: с невозможностью полного учета множества будущих неденежных выгод от обладания ЧК; с неопределенным характером будущего; со множеством факторов, влияющих на заработную плату и трудовые доходы.

Запас обязательно предполагает отдачу: нет отдачи — нет капитала. Если рыночная цена товаров и услуг, произведенных с участием ЧК, растет, то и ценность человеческого капитала растет. Если эта цена падает, снижается и ценность человеческого капитала.

В то же время отдача зависит не только от размеров и качества самого блага, но и от внешних по отношению к нему обстоятельств — параметров спроса, экономических и институциональных условий. Во-первых, ЧК может не использоваться (например, в период безработицы), недоиспользоваться (неполная занятость) или использоваться непроизводительно (на рабочих местах, не требующих имеющихся у работника навыков и компетенций). Во-вторых, отдача от индивидуальных вложений может поразному распределяться между собственником ЧК, собственниками, менеджерами предприятия, где этот капитал реализуется, и обществом, государством. Во многом это зависит от соотношения классовых сил, развитости институтов защиты прав субъектов трудовых отношений. Т. е., ожидаемые работником выгоды могут не доходить до него, теряясь в посредствующих звеньях.

В условиях глобализации ситуация также меняется. Переместившись со своим запасом в иные условия, например из села в город, из малого города в большой, можно в разы увеличить отдачу на практически не изменившийся человеческий капитал.

Сегодня интерес к проблеме измерения ЧК очень высок. Однако любой из подходов упускает из виду те или иные важные аспекты, а потому ведет к искажениям. Часть разрыва в оценках, получаемых на основе разных подходов, имеет технический характер. Другая часть отражает объективную невозможность разграничить дары природы, результаты целенаправленных усилий и побочных, в том числе неосознанных эффектов, выступающих катализаторами процесса накопления ЧК или, напротив, снижающих эффективность целенаправленных инвестиций. Масштабы расхождения оценок особенно велики в трансформационных экономиках, в том числе в России, где отдача на человеческий капитал очень мала в силу низкой совокупной производительности факторов и часто не принимает форму индивидуального дохода, так как присваивается не его владельцем, а другими субъектами экономических отношений.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕТА АМОРТИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СВЯЗИ В СООТВЕТСТВИИ С МСФО

О. В. Колесникова, Е. Л. Кузина

Сущность амортизации как категории бухгалтерского учета составляет, с одной стороны, постепенное снижение ценности амортизируемого актива вследствие его изнашивания, а с другой – процесс перенесения единовременных расходов, связанных с приобретением долгосрочного амортизируемого актива, на затраты отчетных периодов в течение установленного срока полезного использования этого актива.

Под амортизацией согласно МСФО 16 «Основные средства» понимается систематическое распределение амортизируемой стоимости актива на протяжении срока его полезной службы. В соответствии с ПБУ 6/01 «Учет основных средств» амортизация – процесс ежемесячного отнесения части стоимости основного средства на затраты текущего периода. Амортизация начисляется по тем основным средствам, которые принадлежат организации на праве собственности или находятся в хозяйственном ведении, оперативном управлении.

В МСФО и РСБУ имеются различия в терминологии. В частности, в международной практике в отношении основных средств используется термин «износ» (depreciation) в отличие от нематериальных активов, к которым применяется термин «амортизация» (amortization). В российском учете под износом понимается потеря объектами основных средств потребительских свойств и первоначальной стоимости. Он начисляется только по объектам основных средств некоммерческих организаций. Ко всем остальным объектам применяется термин «амортизация».

И в МСФО, и в российских стандартах все параметры для начисления амортизации устанавливаются на момент признания основного средства: определяются амортизируемая стоимость, срок полезного использования объекта и метод амортизации. Только впоследствии они должны меняться, если изменяются ожидаемые экономические выгоды от использования объекта и предыдущие оценки не соответствуют действительности. Амортизационные отчисления за период признаются в качестве расходов в отчете о прибылях и убытках (п. 48 МСФО 16).

Согласно п. 6 МСФО 16 амортизируемая стоимость – первоначальная стоимость актива или другая сумма отраженная вместо первоначальной стоимости, за вычетом ликвидационной стоимости. Ликвидационная стоимость основного средства – величина поступлений, которые организация ожидает получить за актив по окончании срока полезной службы (за вычетом ожидаемых затрат по выбытию). Фактически ликвидационная стоимость основного средства представляет собой остаточную стоимость актива, до которой он амортизируется. Изначально данная стоимость определяется на основе экономически обоснованного решения.

Ликвидационная стоимость должна пересматриваться в конце каждого финансового года (п. 51 МСФО 16). Если текущие ожидания от приобретаемого актива превысят предыдущие оценки, то эти изменения должны быть отражены как изменение расчетной оценки основного средства в соответствии с требованиям МСФО 8 «Чистая прибыль или убыток за период, значительные ошибки и изменения в учетной политике».

В российской практике ликвидационная стоимость актива нередко бывает незначительной и поэтому несущественна при вычислении амортизируемой суммы. Ликвидационная стоимость близка к нулю из-за того, что затраты на утилизацию отслуживших свой срок полезного использования основных средств равны или близки к сумме денежных средств, которую организация планирует получить за актив при его выбытии. В этом случае целесообразно начислять амортизацию на первоначальную стоимость объекта основных средств без вычитания ликвидационной стоимости.

Основные положения МСФО и РСБУ, касающиеся срока полезного использования, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Параметры определения срока полезного использования объектов основных средств в соответствии с МСФО и РСБУ.

Пункт 56 МСФО 16	Пункт 20 ПБУ 6/01	Примечание
Предполагаемое использование актива (оценивается по расчетной мощности или физической производительности актива).	Ожидаемый срок использования объекта в соответствии с его производительностью или мощностью.	Совпадает
Предполагаемый физический износ, зависящий от производственных факторов (число смен, использующих данный актив, программа ремонта и обслуживания, условия хранения и обслуживания актива в период простоя).	Ожидаемый физический износ, зависящий от режима эксплуатации (количества смен), системы проведения ремонта, естественных условий и влияния агрессивной среды.	Совпадает
Юридические или аналогичные ограничения на использование актива (сроки аренды и др.)	Нормативно-правовые и другие ограничения использования объекта (срок аренды и др.)	Совпадает
Моральное либо коммерческое устаревание в результате изменений (усовершенствования) производственного процесса, спроса на рынке на продукцию или услуги, производимые (предоставляемые) с использованием актива.	-	Не совпадает

В соответствии с МСФО срок полезной службы должен пересматриваться не реже, чем в конце каждого отчетного периода (п. 50 МСФО 16). Если новые предположения существенно отличаются от предыдущих, то изменения подлежат учету как пересмотр бухгалтерских оценок. Возможность пересмотра ранее заданных параметров отличает срок полезного использования, установленный МСФО, от периода амортизации по российским стандартам (табл. 2).

Таблица 2. различия в порядке начисления амортизации основных средств по МСФО и РСБУ

Критерии	МСФО	РСБУ
База для начисления	Амортизируемая стоимость	Первоначальная (восстановительная стоимость)
Пересмотр бухгалтерских оценок	Регулярный пересмотр срока полезного использования и метода начисления амортизации	Способ амортизации остается неизменным, а срок полезного использования может быть увеличен только в результате реконструкции или модернизации объекта
Методы начисления амортизации	МСФО не ограничивают предприятия в выборе метода начисления. В п. 62	Пункт 18 ПБУ 6/01 предусматривает следующие способы начисления

	МСФО 16 перечислены возможные способы начисления амортизации: метод прямолинейного списания; метод снижающейся балансовой стоимости; производственный метод. На практике также используются методы списания по сумме чисел лет срока полезного использования и комбинированные, сочетающие два и более простых метода.	амортизации: линейный способ; способ уменьшаемого остатка; способ списания стоимости по сумме чисел лет срока полезного использования; способ списания стоимости пропорционально объему продукции (работ, услуг).
Момент начала начисления амортизационных отчислений	Основные средства амортизируют с момента их готовности к эксплуатации	Амортизацию начисляют с первого числа месяца, следующего за месяцем принятия объекта основных средств к учету
Момент прекращения начисления амортизационных отчислений	Начисление амортизации по объектам основных средств прекращается с прекращением их признания	Начисление амортизации прекращают с первого числа месяца, следующего за месяцем полного погашения стоимости объекта либо списания его с учета
Приостановление начисления	Если актив временно не используется, то необходимо продолжать начислять по нему амортизацию	Приостановление начисления возможно в двух случаях: если объект основных средств переводится на консервацию на срок более трех месяцев; в период восстановления объекта продолжительностью более 12 месяцев

Согласно п. 20 ПБУ 6/01 организация может пересмотреть срок полезного использования объекта основных средств только в случаях улучшения первоначально принятых нормативных показателей функционирования данного объекта в результате проведенной реконструкции или модернизации. Начисление амортизационных отчислений по вновь поступившему объекту основных средств начинается с первого числа месяца, следующего за месяцем принятия его к учету, и продолжается до полного погашения стоимости либо списания этого объекта с бухгалтерского учета. При этом амортизацию прекращают начислять с первого числа месяца, следующего за месяцем полного погашения стоимости основных средств либо их списания с бухгалтерского учета. Согласно Методическим указаниям по бухгалтерскому учету основных средств, утвержденным приказом МинФина России от 13.10.03 г. № 91н, начисление амортизации не приостанавливается в течение срока полезного использования объекта, кроме случаев его перевода по решению руководителя организации на консервацию на срок более трех месяцев, а также в период восстановления объекта продолжительностью более 12 месяцев.

В отличие от ПБУ 6/01 МСФО 16 строго не регламентирует сроки начала и прекращения начисления амортизации. Амортизация актива начинается с момента готовности его к эксплуатации и прекращается с прекращением его признания. В случае простоя актива начисление амортизации не прекращается (п. 55 МСФО 16).

В российском и международном учете не подлежат амортизации те объекты основных средств, потребительские свойства которых с течением времени не изменяются (земельные участки, объекты природопользования).

Порядок учета расчета годовых сумм амортизационных отчислений в соответствии с выбранным способом согласно российским и международным стандартам приведен в табл. 3.

Порядок расчета амортизационных отчислений в международной практике в целом совпадает с порядком расчета по российским стандартам. Отличие состоит лишь в том, что в МСФО в расчете износа всеми методами, за исключением метода снижающейся балансовой стоимости, принимает участие ликвидационная стоимость. При использовании указанного метода ее величина необходима для расчета износа только за последний год, когда списывается сумма, доводящая балансовую стоимость до ликвидационной.

Согласно МСФО выбранный метод применяется последовательно из периода в период. Однако он может быть изменен, если происходит изменение в расчетной схеме потребления будущих экономических выгод (п. 62 МСФО 16). В соответствии с п. 61 МСФО 16 избранный компанией метод начисления амортизации подлежит пересмотру, по крайней мере, в конце каждого финансового года. Изменение способа начисления амортизации учитывается как изменение учетной оценки в соответствии с МСФО 8. Стандарт предусматривает пересчет амортизации объекта после изменения.

Таблица 3. Способы начисления амортизации и порядок расчета амортизационных отчислений в соответствии с РСБУ и МСФО.

РСБУ			
Линейный способ	Способ уменьшаемого остатка	Способ по сумме чисел лет срока полезного использования	Способ списания стоимости пропорционально объему продукции (работ, услуг)
Первоначальная стоимость/срок полезного использования	Остаточная стоимость на начало года х норма амортизации х коэффициент ускорения (2 или 3)	Первоначальная стоимость х число лет до конца срока полезного использования/сумма чисел лет срока полезного использования	Фактический объем продукции (работ, услуг) в отчетном периоде х первоначальная стоимость/предполагаемый объем продукции (работ, услуг) за весь срок полезного использования
МСФО			
Метод прямолинейного списания (straight line method)	Метод снижающейся балансовой стоимости (declining balance method)	Метод суммы лет (sum of the years digits)	Производственный метод (production/units of production/activity method)

(Первоначальная стоимость – ликвидационная стоимость)/срок полезного использования	Балансовая стоимость х норма износа х коэффициент ускорения (обычно 2)	(Первоначальная стоимость – ликвидационная стоимость) х (число лет до конца срока полезного использования/сумма чисел лет срока полезного использования)	(Первоначальная стоимость – ликвидационная стоимость) х выработка в отчетном году/общая оценочная выработка за весь срок полезного использования

Для определения суммы амортизационных отчислений за месяц годовую сумму амортизации делят на 12 месяцев.

Результаты изменения способа амортизации отражаются только в текущем и будущем отчетных периодах. В отличие от МСФО в российском учете применение одного из способов начисления амортизации по группе однородных объектов основных средств производится в течение всего срока полезного использования объектов, входящих в эту группу (п. 18 ПБУ 6/01).

Таким образом, МСФО предоставляют более широкие возможности в отношении пересмотра сроков полезной службы и методов начисления амортизации по объектам основных средств.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СВЯЗИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА

А.В. Коновалов, М.А. Корнилова

Современные технологические процессы и оборудование, используемое в связи, все же является источниками отрицательного воздействия на окружающую среду, приводящими, хотя и к незначительному, но нарушению экологического баланса. Предприятия и сооружения радиосвязи могут являться мощным источником электромагнитных полей, охватывающих значительные пространства и воздействующих на биологические объекты. Поэтому и в связи необходимо уделять серьезное внимание вопросам воздействия на окружающую среду и разработке природоохранных мероприятий.

При производстве аппаратуры и в процессе эксплуатации сооружений связи отрицательному воздействию могут подвергаться атмосфера, гидросфера и биосфера. Для разработки и реализации охранных мероприятий прежде всего необходимо иметь информацию о степени их загрязнения. Такого рода информацию получают с помощью контроля состояния окружающей среды.

При оценке загрязнения и состояния окружающей среды используют соответствующие измерительные приборы, которые позволяют осуществлять как мгновенный, так и непрерывный контроль нежелательных примесей, поступающих в биосферу, а также характеризовать состояние окружающий среды при воздействии физических источников загрязнения.

Подготовка современных специалистов связи включает курс «Экология» для всех студентов МТУСИ, проводятся следующие виды учебных занятий: лекции, групповые и индивидуальные консультации, лабораторные работы.

Выполнение лабораторных работ по «Экологии» заключается в: исследовании отрицательного влияния различных источников загрязнения на окружающую среду; определении оценки состояния окружающей

среды под воздействием неблагоприятных факторов, в результате антропогенной деятельности человека; назначении мероприятий по охране природы при строительстве сооружений и объектов связи.

Суть проблемы состоит в возможности проведении лабораторных занятий, а именно в отсутствии самых необходимых приборов оценки загрязнения окружающей среды от сооружений и объектов связи.

Для решения проблемы, по курсу «Экология», требуются следующие приборы:

1.Аспиратор, типа ПУ-4Э, предназначенный для автоматического отбора проб газов, паров и аэрозолей в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе и промышленных выбросах.

Рис. 1. Аспиратор ПУ-4Э

Отобранные пробы анализируются в лабораторных условиях с применением стандартных методик. К достоинствам ПУ-4Э относятся высокая точность задания отбора проб; метрологическое обеспечение; необслуживаемые безмасляные насосы; удобство в эксплуатации; взаимная независимость расходов по каналам; возможность отбора проб в полевых условиях на аккумуляторных батареях.

Одним из самых простых способов отбора проб является пропускание воздуха с помощью побудителя расхода со скоростью, регламентируемой расходомерным устройством (реометр, ротаметр) через накопительный элемент;

2. Анализатор жидкости “Флюорат – 02” предназначен для измерения массовой концентрации неорганических и органических примесей в воде, а также воздухе, почве, технических материалах, продуктах питания после переведения примесей в раствор.

Областью применения анализатора является аналитический контроль объектов окружающей среды, санитарный контроль и контроль технологических процессов.

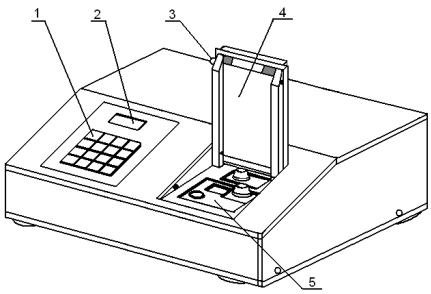


Рис.2 Общий вид анализатора «Флюорат – 02»

1 – клавиатура;
2 – жидкокристаллический дисплей;
3 – флажок, замыкающий датчик крышки;
4 – крышка кюветного отделения;
5 – кюветное отделение.

3. Прибор SVAN-945A при работе в режиме шумомера соответствует требованиям международных стандартов (МЭК 651, МЭК 804, МЭК 61672-1 и ГОСТ 17187-81) для шумомеров 1 класса точности [10], что удовлетворяет требованиям ГОСТ 23941-2002 [11] и имеет свидетельства о государственной поверке.

Прибор состоит из измерительного блока SVAN-945A, микрофонного предусилителя SV11 1/2", измерительного микрофона 40AN или ВМК-205;

4. Прибор ПЗ-50 (рис.3) предназначен для измерения напряженности электрического поля частотой 50 Гц.

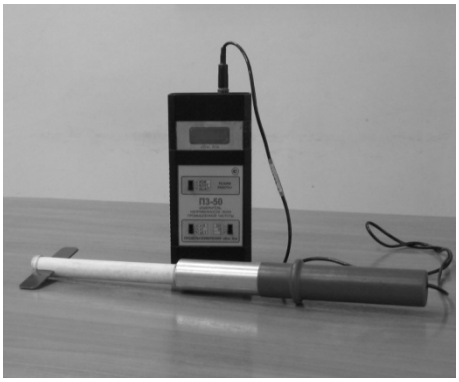


Рис. 3. Внешний вид ПЗ-50

Технические характеристики прибора:

- интервал частот от 48 до 52 Гц;
- диапазон измерения напряженности ЭП от 0,01 до 100 кВ/м;
- время становления рабочего режима 3 мин.

Питание измерителя осуществляется от 4-х встроенных батарей.

5. Прибор ВММ-3000 (рис.4) предназначен для измерения индукции магнитного поля.

Рис.4. Внешний вид ВММ-3000

Технические характеристики прибора:

- рабочие частоты: 2-2000, 16,7 100, 150 и 50 Гц;
- пределы измерения: 200 нТл, 2, 20, 200 мкТл и 2 мТл.

Питание прибора осуществляется от шести батарей.

6. Измеритель электромагнитных излучений ПЗ-40 (рис.5) обеспечивает измерение напряженности и плотности потока энергии (ППЭ) в диапазоне частот от 30 кГц до 40 ГГц для целей контроля норм по электромагнитной безопасности.

Рис.5. Измеритель электромагнитных излучений ПЗ-40.

Технические характеристики прибора:

диапазон частот и пределы измерения прибора изменяются в зависимости от использования антенны-преобразователя определенного типа (табл.4).

Таблица 4. Технические характеристики ПЗ-40

Тип антенны-преобразователя	Диапазон частот	Пределы измерения	
		Напряженность электрического поля, Е, В/м	Плотность потока энергии, ППЭ, мкВт/см^2
АП-1	0,3-40 ГГц	1-615	0,26-100000
АП-3	0,03-300 МГц	5-615 для частот 30-100 кГц 3-615 для частот 0,1-300 МГц	6,6-100000 для частот 30-100 кГц 3-615 для частот 0,1-300 МГц

7. Прибор для измерения концентрации аэроионов в воздухе помещений

Счетчик аэроионов «Сапфир-3к» (рис. 6) предназначен для раздельного и одновременного измерения концентрации положительных и отрицательных аэроионов, содержащихся в 1 см^3 исследуемого воздуха.

Рис. 6. Счетчик аэроионов «Сапфир-3к»

Технические характеристики прибора:

1. Диапазон измерений от $2\cdot10^2$ до $2\cdot10^5$ см$^{-3}$ концентрации аэроионов обоих зарядов в воздухе. Этот диапазон делится на три поддиапазона. Выбор необходимого для измерения диапазона производится автоматически.

2. Индикация результатов измерения концентрации аэроионов – цифровая.

3. Питание прибора от сети переменного тока напряжением 220 В с частотой 50 Гц.

4. Время прогрева счетчика – 5 мин.

5. Время непрерывной работы прибора не должно превышать 8 часов.

Конструктивно счетчик состоит из аспирационной камеры, через которую с помощью вентилятора прокачивается воздух. Объемный расход прокачиваемого воздуха 230±23 л/мин. В камере при прокачивании воздуха идет преобразование информации о концентрации аэроионов в воздухе в электрический сигнал при помощи электронных плат. Результаты измерений отражаются на индикаторном табло.

6. Дозиметр радиометр поисковый РМ1402М:

- поиск, локализация и экспресс идентификация радиоактивных и ядерных материалов;
- звуковая сигнализация и вибрационный сигнализатор для открытого обнаружения;
- порт RS-232 для передачи данных в компьютер.

Предложенные приборы могут успешно использоваться по другим дисциплинам, например: физика; химия.

Следует напомнить, что раздел «Безопасность и экологичность проекта» является обязательным для каждого дипломного проекта и качество подготовки по данному курсу будет определять готовность к дипломному проектированию.

РЫНОК ТРУДА В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА И АДАПТАЦИЯ БЕЗРАБОТНЫХ

В. Н. Коркишко

Влияние экономического кризиса на рынок труда проявляется, прежде всего, в росте безработицы. Если накануне кризиса, осенью 2008 г. был зафиксирован самый низкий ее уровень с 1998г, то уже весной 2009 г. безработица достигла 10 %, что превысило показатели 2002 г.

Исследователи сравнивают нынешнюю ситуацию на рынке труда с кризисными явлениями 90-х годов, когда впервые дала о себе знать структурная безработица.

Численность многих промышленных профессий, а также профессий, так или иначе связанных с советской государственной системой, сокращалась даже не вызывая безработицы. Люди искали применение себе в профессиях, имеющих возрастающую динамику, прежде всего в формирующихся рыночных областях (коммерции, финансах, юриспруденции, торговле, а также в других, чаще относящихся к сфере услуг). В этих профессиях росла численность занятых, многие безработные искали работу в этих занятиях и находили ее.

В связи с таким явлением стихийной профессиональной адаптации, которое наблюдалось в 90-е годы, возникает вопрос: может ли современный кризис послужить структурному обновлению?

Для того, чтобы сделать некоторые выводы из опыта предыдущего периода применительно к современной ситуации, рассмотрим, какие сходства и различия между кризисом тех лет и кризисом современным наблюдаются в масштабах безработицы, особенностях социально-политической ситуации в стране, возможностях и способах адаптации безработных.

В результате общего падения производства число занятых в период 1992-1998 гг., то есть за 6 лет сократилось более, чем на 12,6 млн, а безработных возросло почти на 5 млн.человек, составив более 9 млн. чел. Уровень безработицы с 5,2% в 1992 г. возрос до 13,2% в 1998 г. – это была его высшая точка. С 1999 г. уровень безработицы стал постепенно снижаться, дойдя до 5,6% в 2007 г., что стало минимальным зафиксированным показателем. И, вот, после 10-летнего благоприятного развития ситуации в августе 2008 г. вновь начался рост безработицы. Притом, что обычно в летние месяцы, наоборот, происходит рост занятости за счет сезонных работ. Любопытно также, что падение производства статистика зафикси-

ровала только на рубеже сентября/октября 2008 г. Число безработных в марте 2009 г. составило 7,5 млн. человек, что, казалось бы, не так еще плохо, поскольку в 1998 г. их было вдвое больше. Однако «возраст» современной безработицы невелик: за 8 месяцев современного кризиса число безработных возросло на 3 млн. чел., в то время как за 6 лет предыдущего – немногим более чем на 5 млн. чел.

В 90-е гг. помимо кризиса экономического был велик уровень социальной и политической напряженности, что мешало проводить более или менее последовательную социальную политику. Несмотря на то, что существовали биржи труда, осуществлялось переобучение безработных, государственные мероприятия не охватывали рынок труда в достаточной мере, и в целом он развивался стихийно. Сейчас при общей безработице равной 7,5 млн чел. (по данным на март 2009 г.) на бирже зарегистрировались уже 2,2 млн.человек.

В настоящее время также наблюдается рост протестной активности, но, в отличие от 90-х, у российской власти есть дополнительные средства для проведения антикризисной политики в области занятости.

Кроме того, российская власть, в полной мере испытывая ответственность перед своим электоратом, который вновь придет на выборы, намерена проводить целенаправленную политику в области занятости.

С точки зрения материальных возможностей ситуация в современной России принципиально иная, чем в 90-е годы, что дает время на решение проблем. Сейчас в рамках антикризисной программы выделяются большие средства для поддержания ситуации на рынке труда. Так, из выделенных 43,7 млрд. руб. 8,5 млрд. пошли на переподготовку 216 тысяч человек. Средства направлялись тем предприятиям, которые гарантировали занятость, также материально были поддержаны организация общественных работ и малые предприятия в сфере малого бизнеса.

Однако ситуация продолжала развиваться и суммы, рассчитанные на меньшее число безработных, были увеличены. Правительством было принято постановление о выделении еще 34 млрд. руб. на социальные выплаты и реализацию программ занятости. Из них 29,805 млрд. руб. направлено на социальные выплаты, в т. ч. на пособия по безработице, стипендии и материальную поддержку безработных на период участия в общественных работах, а 4,147 млрд. руб. – на реализацию мероприятий в рамках программы по переобучению.

Каковы возможности и способы адаптации безработных?

Со стороны работодателей используются те же, что и в 90-е гг. приемы: задержки заработной платы, административные отпуска, работа по сокращенному графику.

По данным Росстата в марте 2009 г. 4,5% списочной численности работников работали в режиме неполной рабочей недели по инициативе работодателя. Доля работников, находящихся в отпусках с частичным сохранением заработной платы по инициативе работодателя, которые, как правило, связаны с простоями в марте 2009 г. составила 2,3% списочной численности работников (в январе 2009 г. – 3,0%, в феврале 2009 г. – 5,8%).

В марте 2009 г. в отпусках без сохранения заработной платы по письменному заявлению работника находилось 5,4% списочной численности работников (в январе 2009 г. – 6,5%, в феврале 2009 г. – 5,8%)

Наибольшие масштабы неполной занятости отмечаются в обрабатывающих отраслях, где в феврале 2009 г. 8% работников списочного состава работали неполное рабочее время по инициативе работодателя, 5,6% - по соглашению между работником и работодателем, а 5,1% - находились в отпусках с частичным сохранением заработной платы по инициативе работодателя (в феврале 2009 г. – 5,5%).

По данным на март 2009 г. перевод на неполное рабочее время по инициативе работодателей (по удельному весу переведенных на новые условия) в большей степени, чем в какой-либо другой отрасли, происходил финансовой сфере, где только с февраля по март рост составил 136,5%. А в отпуска с частичным сохранением заработной платы по инициативе работодателя в марте было отправлено сотрудников в 4,2 раза больше чем в феврале.

Интереснейшим феноменом в 90-е гг. была «профессиональная адаптация» безработных. Профессии «вбирают» в себя многие социальные характеристики, при этом, если возраст и пол приходится принимать как данность, то профессии и образование, хоть и обладают некоторой инертностью, тем не менее, могут меняться на индивидуальном уровне поразительно быстро, демонстрируя удивительную адаптивность людей. Профессиональный срез весьма интересен при изучении социальной структуры, поскольку со сменой профессии могут меняться социальная среда, установки, отношение к работе, стиль жизни и многое другое. В 90-е гг. меняли профессии очень многие, не только безработные. Те, кто оставался работать по своей профессии, также переучивались.

В 90-е гг. рушилась целая группа профессий, наличие которых было предопределено самой предыдущей системой, требующей постоянного «учета и контроля», а также профессии так или иначе связанные с идеологией советского государства и его управлением (избранные и освобожденные работники общественных организаций, а также отчасти – руководители, работники культуры, специалисты по кадрам и профориентации).

В 90-е гг. происходила деиндустриализация экономики, которой сопровождался слом советской системы, «оборонно-державного» характера. Появление нового рыночного хозяйства, преимущественно «сервисного» направления, диктовало совершенно новые запросы на профессии, вследствие чего абсолютному сокращению подверглись очень многие массовые промышленные профессии (прессовщики, штамповщики, формовщики, стерженщики - в металлургии) и др. Многие профессии были вытеснены импортом и челночной торговлей. Особенно это почувствовали легкая, пищевая промышленность.

Таким образом, происходило стихийное «бегство» от целого ряда профессий. Основная же профессиональная структура хотя и сохранялась, но лишь в усеченном виде. Адаптация индивида к рыночным требованиям и новой реальности в 90-е гг. была в своей основе стихийной. Изменения трудовой активности происходили практически на уровне каждой семьи. Такие занятия, как уличная торговля, возросли почти в 50 раз, «дежурные, диспетчеры, осмотрщики – более чем в 13 раз, юристы более чем в 90 раз за 2 года. Сейчас адаптационный потенциал, существовавший в 90-е гг. в значительной степени исчерпан.

В результате достаточно противоречивой экономической политики в последние годы наблюдался даже определенный регресс отраслевой структуры занятости при некоторых положительных изменениях ее профессионально-квалификационной структуры. В силу относительно быстрой интеграции России в мировую хозяйственную систему в последние годы наиболее быстрыми темпами росла занятость в экспортно-ориентированных отраслях. Проблема состоит в том, что основными экспортными отраслями для России были и остаются отрасли добывающего сектора, занятость именно в этих отраслях и развивалась в послереформенные годы наиболее интенсивно и стабилизировалась на достаточно высоком уровне лишь в последние несколько лет.

Данные Росстата свидетельствуют, что до последнего времени наиболее привлекательной для работников оставалась занятость в добывающих отраслях (особенно в добыче топливно-энергетических полезных ископаемых). В последние годы «пальму первенства» с этими отраслями разделил также спекулятивно-финансовый сектор, занятость в котором только с 2005 по 2007 годы увеличилась на сто тысяч человек. Численность занятых в обрабатывающих производствах, отраслях определяющих инновационный характер экономики, в этот же период сокращалась, иногда весьма и весьма существенно. Можно сказать, что структурные преобразования на российском рынке труда все же происходили, но носили они скорее регрессивный характер.

В то время наличие профессионального среднего или высшего образования предоставляло потенциальную возможность лучше адаптироваться к новым условиям. Последние данные Росстата демонстрируют ту же тенденцию. Уровень безработицы среди населения с высшим профессиональным образованием составил в феврале 2009 г. - 4,9%,

со средним профессиональным образованием – 6,7%, с начальным профессиональным образованием – 10,5%.

Существенно выше уровень безработицы среди населения, не имеющего профессионального образования – в среднем около 16%. В настоящее время государственные программы ориентированы, прежде всего, на нижнюю часть социальной пирамиды.

Ряд экспертов предлагают вкладывать средства в развитие человеческого потенциала, делать акцент на программах образовательных сертификатов и образовательных займов с длительными сроками погашения, что уже будет, как считают они, не социальными расходами, а социальными инвестициями.

ПЕРЕВОД МЕНЕДЖМЕНТА ПРЕДПРИЯТИЯ НА СЕТЕВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ-ИНТРАНЕТ

В. Н. Коркишко

Интранет - это внутренняя частная сеть организации. Как правило, интранет — это интернет в миниатюре, который построен на использовании протокола IP для обмена и совместного использования некоторой части информации внутри этой организации. Это могут быть списки сотрудников, списки телефонов партнеров и заказчиков. Чаще всего под этим термином имеют в виду только видимую часть интранет — внутренний вебсайт организации. Основанный на базовых протоколах HTTP и HTTPS и организованный по принципу клиент-сервер, интранетсайт доступен с любого компьютера через браузер. Таким образом, интранет — это как бы «частный» интернет, ограниченный виртуальным пространством отдельно взятой организации. Интранет допускает использование публичных каналов связи, входящих в интернет ,но при этом обеспечивается защита передаваемых данных и меры по пресечению проникновения извне на корпоративные узлы.

Важным фактором, впрямую влияющим на бизнес современной организации, является новая сетевая архитектура информационной системы, создаваемая на основе интеграционной технологии–интранет.

Такой подход обеспечивает возможность эффективного объединения программных решений наработанных ранее, создаваемых в настоящий момент и проектируемых на основе разнородного аппаратного обеспечения в общую информационную среду предприятия.

Есть ряд прямых и существенных причин для того, чтобы крупные общественные и частные промышленные предприятия немедленно взяли системы интранет на вооружение. Ключевая смена парадигмы, которая происходит при полной реализации идей интранет, - это переход от централизованного принятия решений к централизованной координации. Именно неспособность модели централизованного принятия решений поддерживать системы, размер и сложность которых растут, вызывает необходимость такого перехода. Этот переход дает предприятию возможность реагировать на уровне каждого саморегулирующегося подразделения, из которых она, в конечном счете, складывается в результате применения метода адаптивных инноваций.

До внедрения интранет-технологий использовавшиеся закрытые стандарты для систем "клиент-сервер" не обеспечивали должного уровня взаимодействия. Компании, разрабатывавшие программное обеспечение для коллективной работы, пытались создать инфраструктуру коммуникаций и координации, но вместо того чтобы опираться на общепринятые стандарты, каждая компания разрабатывала свои интерфейсы для различных уровней иерархии компонентов информационных систем.

В результате появились системы, разработка и поддержка которых была связана с большими трансакционными издержками. Эти системы требовали, чтобы все взаимодействующие организации создавали инфраструктуру по одному и тому же образцу в соответствии с закрытыми корпоративными стандартами.

Медленный возврат инвестиций в информатизацию современной организации является одной из главных проблем, стоящих перед ее руководством. За время существования в организации накапливается множество компьютеров и программ, эффективному использованию которых препятствует сложный по своей природе цикл разработки и внедрения прикладного программного обеспечения. Средства, потраченные на приобретение компьютеров и программ, зачастую лежат мертвым грузом, не принося никакой пользы.

Естественным и разумным разрешением ситуации было бы исключительно быстрое получение конкретных результатов при очень небольших затратах. Как раз такую возможность предоставляют технологии-интранет. Будучи применимой практически в любых условиях, обладая уникальным интеграционным качеством, эта технология при крайне малых затратах и в предельно сжатые сроки позволяет получить конкретный, видимый, эффективный для каждодневной работы организации результат, понятный как для ее руководства, так и для рядовых сотрудников. Полученный результат определяет общее направление развития и совершенствования информационной системы организации, в том числе позволяет систематизировать и упорядочить дальнейшие инвестиции в информатизацию. Именно поэтому технология-интранет обеспечивает адаптивную инновацию с минимальным уровнем трансакций, что крайне актуально для отечественных организаций.

На практике, именно интранет позволяет создать информационную систему организации на основе уже существующей технической инфраструктуры. Причина заключается как в максимально обобщенном подходе интранет к потреблению информации, так и в максимально гибких технических методах и подходах, которые лежат в основе интранет. Преимущество сетевой технологии - в эволюционном характере ее внедрения, который позволяет добиться практически стопроцентного сохранения сделанных ранее инвестиций. Все сложное и дорогостоящее хозяйство - сети, компьютеры, базы данных, прикладные системы - все сохраняется и активно используется. Ключевыми особенностями интранет, напрямую связанными с экономическими аспектами деятельности современной организации являются:

простота и естественность технологии; низкий риск и быстрая отдача инвестиций;

интеграционный и "каталитический" характер технологии; эффективное управление и коммуникации в организации.

Архитектура систем интранет стала естественным завершением очередного витка спирали эволюции информационных систем - от систем с централизованной архитектурой через традиционные системы клиент-сервер к интранет.

В системах новой интранет архитектуры, которые сконцентрировали и объединили в себе лучшие качества централизованных систем и традиционных систем клиент-сервер полностью снимаются проблемы традиционных систем клиент-сервер. Информационные системы новой интранет архитектуры отличаются следующими чертами:

на сервере информационной системы порождается конечный продукт - информация в форме, предназначенной для представления пользователю (а не полуфабрикат в виде данных);

для обмена информацией между клиентом и сервером используется протокол открытого стандарта;

передается клиентам информация в виде, пригодном для восприятия человеком;

прикладная система сконцентрирована на сервере (на клиентах, кроме программ-навигаторов, ничего нет).

Рабочее место представляет собой простое универсальное устройство. Фактически, это графический терминал для потребления информации - сетевой компьютер, снабженный специализированным программным обеспечением - программой навигации. Вся потребляемая информация порождается на сервере промышленного пред-

приятия. Доступ к информации осуществляется через одну и ту же программу, не требующую локальных данных.

В целом, интранет затрагивает огромные пласты в управлении информацией и в оптимизации бизнес-процессов в современной организации.

Для подготовки предприятия к реструктуризации управления важны три главных особенности интранет. Во-первых, новые методы управления информацией и их влияние на бизнес-процессы в современной организации. Во-вторых, организационно-методологическая и административная сторона новой технологии управления информацией в масштабах промышленного предприятия. В-третьих, вопросы архитектуры, системно-технической инфраструктуры и технологических средств построения систем интранет на предприятии.

Одно из полезных качеств систем интранет - облегченное централизованное управление, причем не только серверной частью, но и рабочими местами. Сегодня уже можно говорить о централизованном конфигурировании каждого рабочего места, что намного упрощает и удешевляет администрирование информационной системы.

Концепция универсального клиента приводит естественным образом к появлению в информационной системе предприятия такого средства, как сетевой компьютер. Фактически это новая версия терминала традиционной централизованной информационной системы, компьютер, который будет обеспечивать доступ к информационной системе согласно небольшому набору стандартных протоколов, характерных для сети интернет. На нем выполняется только одна программа - программа-навигатор-браузер.

Интерфейс навигатора, стал новым универсальным средством взаимодействия человека с компьютером, новым интерфейсом рабочего места, вне зависимости от того, с каким программным обеспечением пользователь имеет дело - операционной системой, системами управления базами данных (СУБД) или документами, выполненными в офисных приложениях. В таких системах проще решается и вопрос информационной безопасности. Проблема безопасности сложна в первую очередь не тем, что сложны сами по себе задача и каждая отдельная задача обеспечения информационной безопасности, а тем, что задач много и они исключительно разнообразны. В информационных системах клиент-сервер очень сложно обеспечить комплексное решение с одинаковым уровнем надежности, перекрывающее все прикладные системы. Поскольку в таких системах существуют разнообразные компоненты, разнородные задачи, различные уровни - от системно-технического до прикладного. Переход к технологии-интранет существенно упрощает задачу.

Во-первых, гораздо большая часть ресурсов централизована. Централизованными ресурсами не только легче управлять, но их и легче защищать.

Во-вторых, внешние интерфейсы оказываются унифицированными, стандартными. Способов взаимодействия удаленного рабочего места с центральным сервером оказывается очень немного. Не нужно более заботиться о десятках или даже сотнях приложений на компьютерах-клиентах и для каждого из них решать задачу защиты взаимодействия клиента с сервером. Достаточно обеспечить стандартное решение для одного рабочего места, которое и будет стандартным для всех.

После централизации данных появляется возможность тиражировать их в разные точки промышленного предприятия для того, чтобы решать дополнительные задачи, которые возникают в большой информационной системе с целью повышения производительности и надежности, в первую очередь. Технология тиражирования информации позволяет кардинально решить вопрос о надежности информационной системы за счет дублирования и раздельного хранения важной информации. Вся информация, генерируемая в данной организации, может стать доступной для руководителя. Для этого нужно только правильно спроектировать и подготовить содержание информационного сервера компьютерной сети промышленного предприятия.

Интранет имеет свойство разрушать коммуникационные барьеры в организации, связанные со структурой организации, со способами ее работы, которые приводят к

тому, что информация распространяется очень плохо или медленно и с большими искажениями. Разрушение коммуникационных барьеров - это фактор реального бизнеса, несомненно, влияющий на эффективность работы организации.

Внедрение системы интранет осуществляется в несколько этапов. Первый из них обычно состоит в разработке пилотной версии или какого-либо варианта ограниченной реализации системы. Пилотный проект порождает энтузиазм у его участников и дает опыт, который помогает другим сотрудникам предприятия осознать потенциал и возможности сетевой технологии. После этого предприятие переходит ко второму этапу полномасштабного внедрения интранет-сети. На предприятии устанавливается разумная и поддерживаемая всеми сотрудниками дисциплина работы с информацией. Информация становится доступной непрерывно, в любое время, как только она потребовалась. Близость информации к потребителю, "информация у кончиков пальцев" - это главная причина успеха сетевой технологии-интранет, как непременного условия уменьшения трансакционных издержек в процессе последующей реструктуризации управления предприятием.

Переход к парадигме "информации, запрашиваемой пользователем" означает не только передачу ответственности за поиск и получение информации. Она требует и перемены отношения к деловой информации. И руководители, и сотрудники должны научиться принимать решения на основе признаков и тенденций, определять, когда и где требуется конкретная подробная информация, и быть в состоянии быстро найти ее. При этом следует отказаться от убеждения, что принимающий решения должен владеть абсолютно всей информацией, вне зависимости от ее влияния на наши текущие решения. В быстро меняющейся экономической ситуации, когда количество информации многократно превосходит объемы, которые реально может усвоить отдельный человек, выбор приемлемого решения и движение вперед - более эффективный путь, чем попытки отыскать единственно лучшее в данный момент решение.

Конфликт парадигм в средствах информационных технологий в целом соответствует конфликту между централизованным и распределенным принятием решений. Этот конфликт проявляется в трех классах инструментов: подготовки информации, публикации и координации.

Сетевые информационные технологии обеспечили резкий рывок в электронных коммуникациях благодаря созданию стандарта на формат информации. Стандарт не только позволяет использовать информацию в одинаковом виде на различных компьютерах, но и модифицировать ее при помощи любого инструмента, допускающего редактирование информации в стандартном формате. Это вносит кардинальные изменения в систему документооборота промышленного предприятия, которая становится не только системой документооборота, но и системой управления потоками работ.

Инструменты координации или управления потоками работ - самый новый тип инструментов сетевой информационной технологии. Надо отметить, что функциональность ранних систем управления потоками работ, основанных на закрытых корпоративных стандартах, была несколько выше функциональности систем, ориентированных на сетевые информационные технологии. Но большинство новых сервисов систем управления потоками работ пришло в системы управления потоками работ из сетевых информационных технологий. Электронная почта и конференции, доски объявлений и группы новостей - все это сервисы интернет, которые оказали существенное влияние на развитие стандартов интранет на промышленных предприятиях. Поэтому системы, основанные только на закрытых стандартах, уступают в функциональности лучшим их реализациям средствами сетевых информационных технологий в системах интранет.

Главным отличием систем управления потоками работ от традиционных сетевых информационных технологий до недавнего времени была возможность контролировать процессы и управлять ими. Традиционные системы управления потоками работ представляют собой, как правило, приложения баз данных, в которых для координации

деятельности используется разделяемое пространство данных. В каждом из этих подходов есть свои достоинства и недостатки, однако теперь появилась возможность создавать приложения, в основе которых присутствуют оба подхода.

Поскольку разделение данных - суть традиционных систем управления потоками работ, постольку одной из главных проблем таких систем было совместное использование баз данных территориально удаленными друг от друга группами пользователей, применявших для доступа к данным портативные компьютеры.

Стандартным способом решения этой проблемы была репликация - создание идентичных копий баз данных для клиента и сервера, а затем их сравнение и копирование изменений при возникновении возможности. Первоначально каждый из производителей систем управления потоками работ разрабатывал и реализовывал собственную технологию репликации, в основе которой лежали собственные стандарты и базы данных. Позже появились средства, обеспечивающие синхронизацию состояний баз данных клиента и сервера при работе с большинством современных баз данных. Традиционные производители систем управления потоками работ пока продолжают создавать и продавать продукты с централизованным управлением, позиционируя их как свой вклад в интранет. Однако, на современном этапе развития самым эффективным средством построение системы управления потоками работ в интранет являются программные средства для поддержки бизнес модели с распределенным управлением и централизованной координацией.

МСФО: ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И РАЗЛИЧИЯ С РОССИЙСКИМ УЧЕТОМ

В. Н. Коркишко

Все больше компаний выходят на международный рынок. Это шанс и для бухгалтера, который также желает роста — повышенной финансовой планки, новой интересной работы и статусного окружения. Но для реализации подобных амбиций необходимо знание как российских, так и международных стандартов финансовой отчетности.

Для того чтобы пользователи финансовой отчетности из разных стран говорили на одном языке, были разработаны международные стандарты финансовой отчетности (МСФО).

Отечественные организации все увереннее выходят на международные рынки капитала, берут займы за рубежом, сотрудничают с иностранными инвесторами, покупателями, поставщиками. Поэтому таким компаниям приходится применять МСФО.

Сами международные стандарты разрабатываются с 1973 года. Именно тогда был создан Комитет по международным стандартам бухгалтерского учета — КМСБУ (International Accounting Standards Committee — IASC).

В 2000 году комитет был реформирован. В результате в составе КМСБУ был создан совет по международным стандартам бухгалтерского учета — СМСБУ (International Accounting Standards Board — IASB). К нему и перешли функции по разработке стандартов. Строго говоря, именно разрабатываемые им стандарты являются международными стандартами финансовой отчетности — МСФО (International Financial Reporting

Standards — IFRS). В то же время прежние правила, разработанные комитетом, являются международными стандартами бухгалтерского учета — МСБУ (International Accounting Standards — IAS). Сейчас постепенно идет разработка новых МСФО взамен устаревших МСБУ.

Переход на МСФО изменяет как принципы подготовки самой финансовой отчетности, так и принципы контроля ее качества и аудита. Так, порядок подготовки отчетности по РСБУ основан на исполнении инструктивных положений и требований регулирующих органов. В то же время международные правила предоставляют бухгалтеру гораздо большую свободу действий. МСФО базируются на трех концепциях:

1. справедливаястоимость;
2. приоритет экономического содержания над правовой формой;
3. прозрачность.

Концепция справедливой стоимости состоит в том, чтобы дать пользователю информацию о финансовом состоянии и результатах деятельности предприятия исходя из его реальной цены. Этот подход очень важен, так как позволяет ответить на вопрос: сколько стоит бизнес сегодня?

Примером может служить корректировка стоимости основных средств с учетом инфляции или, например, их обесценения из-за других факторов. Во-первых, потребуется анализ динамики цен. Во-вторых, оценка денежных поступлений и платежей, возникающих в связи с использованием основного средства и его окончательным выбытием. В-третьих, техническое исследование объекта. В результате могут быть списаны основные средства, длительное время не применявшиеся на предприятии, и прочие неликвиды.

В российском учете, как правило, показывается только остаточная стоимость. Регулярно переоценивают свое имущество лишь немногие организации.

Концепция приоритета экономического содержания над правовой формой. Согласно МСФО, не столь важно, в какую правовую форму облечен тот или иной факт хозяйственной деятельности. Гораздо важнее, что он собой представляет с экономической точки зрения.

Концепция прозрачности. По МСФО в отчетности должен быть представлен достаточно большой объем сведений о деятельности предприятия. Причем таким образом, чтобы заострить внимание пользователей на всех существенных деталях работы организации. Это говорит о том, что составление отчетности по МСФО дает возможность более реально видеть финансовое состояние предприятия.

Список действующих международных стандартов

№	Название	Российский аналог (полный или частичный)
IFRS 1	Первое применение МСФО (First-time Adoption of International Financial Reporting Standards)	—
IFRS 2	Выплаты долевыми инструментами (Share-based Payment)	—
IFRS 3	Объединения бизнеса (Business Combinations)	—
IFRS 4	Договоры страхования (Insurance Contracts)	—
IFRS 5	Внеоборотные активы, предназначенные для продажи, и прекращение деятельности (Non-current Assets Held for Sale and Discontinued Operations)	ПБУ 16/02 «Информация по прекращаемой деятельности»
IAS 1	Представление финансовой отчетности (Presentation of Financial Statements)	ПБУ 1/98 «Учетная политика организации», ПБУ 4/99 «Бухгалтерская отчетность организации»
IAS 2	Запасы (Inventories)	ПБУ 5/01 «Учет материально-производственных запасов»
IAS 7	Отчет о движении денежных средств (Cash Flow Statements)	ПБУ 4/99 «Бухгалтерская отчетность организации»
IAS 8	Учетная политика, изменения в бухгалтерских оценках и ошибки (Accounting Policies, Changes in Accounting Estimates and Errors)	ПБУ 1/98 «Учетная политика организации»
IAS 10	События после отчетной даты (Events After the Balance Sheet Date)	ПБУ 7/98 «События после отчетной даты»
IAS 11	Договоры подряда (Construction Contracts)	ПБУ 2/94 «Учет договоров (контрактов) на капитальное строительство»
IAS 12	Налоги на прибыль (Income Taxes)	ПБУ 18/02 «Учет расчетов по налогу на прибыль»
IAS 14	Сегментная отчетность (Segment Reporting)	ПБУ 12/2000 «Информация по сегментам»
IAS 16	Основные средства (Property, Plant and Equipment)	ПБУ 6/01 «Учет основных средств»
IAS 17	Аренда (Leases)	—
IAS 18	Выручка (Revenue)	ПБУ 9/99 «Доходы организации»
IAS 19	Вознаграждения работникам (Employee Benefits)	—
IAS 20	Учет государственных субсидий и раскрытие информации о государственной помощи (Accounting for Government Grants and Disclosure of Government Assistance)	ПБУ 13/2000 «Учет государственной помощи»
IAS 21	Влияние изменений валютных курсов (The Effects of Changes in Foreign Exchange Rates)	ПБУ 3/2006 «Учет активов и обязательств, стоимость которых выражена в иностранной валюте»

№	Название	Российский аналог (полный или частичный)
IAS 23	Затраты по займам (Borrowing Costs)	ПБУ 15/01 «Учет займов и кредитов и затрат по их обслуживанию»
IAS 24	Раскрытие информации о связанных сторонах (Related Party Disclosures)	ПБУ 11/2000 «Информация об аффилированных лицах»
IAS 26	Учет и отчетность по пенсионным планам (Accounting and Reporting by Retirement Benefit Plans)	—
IAS 27	Консолидированная и индивидуальная финансовая отчетность (Consolidated and Separate Financial Statements)	—
IAS 28	Инвестиции в ассоциированные компании (Investments in Associates)	—
IAS 29	Финансовая отчетность в условиях гиперинфляции (Financial Reporting in Hyperinflationary Economies)	—
IAS 30	Раскрытие информации в финансовой отчетности банков и аналогичных финансовых учреждений (Disclosures in the Financial Statements of Banks and Similar Financial Institutions)	—
IAS 31	Участие в совместной деятельности (Interests in Joint Ventures)	ПБУ 20/03 «Информация об участии в совместной деятельности»
IAS 32	Финансовые инструменты: раскрытие и представление информации (Financial Instruments: Disclosure and Presentation)	ПБУ 19/02 «Учет финансовых вложений»
IAS 33	Прибыль на акцию (Earnings per Share)	—
IAS 34	Промежуточная финансовая отчетность (Interim Financial Reporting)	ПБУ 4/99 «Бухгалтерская отчетность организации»
IAS 36	Обесценение активов (Impairment of Assets)	—
IAS 37	Резервы, условные обязательства и условные активы (Provisions, Contingent Liabilities and Contingent Assets)	ПБУ 8/01 «Условные факты хозяйственной деятельности»
IAS 38	Нематериальные активы (Intangible Assets)	ПБУ 14/2000 «Учет нематериальных активов», ПБУ 17/02 «Учет расходов на научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы»
IAS 39	Финансовые инструменты: признание и оценка (Financial Instruments and Measurement)	ПБУ 19/02 «Учет финансовых вложений»
IAS 40	Инвестиции в недвижимость (Investment Property)	ПБУ 6/01 «Учет основных средств»
IAS 41	Сельское хозяйство (Agriculture)	—

Далее представлены отличия МСФО между РСБУ по разделам:

Основные средства. Ключевые различия касаются амортизации. В соответствии с МСФО руководству компании разрешено самостоятельно устанавливать сроки службы основных средств. Это зависит от того, в течение какого периода предприятие собирается получать экономическую выгоду от их использования. Правда, в ПБУ 6/01 «Учет основных средств» также сказано, что организация сама назначает эти сроки.

Кроме того, в МСФО предусмотрены такие нюансы. Если основное средство самортизировано, но продолжает использоваться в производстве, срок службы должен быть пересмотрен. Возможна и обратная ситуация — эксплуатация объекта завершена, а амортизация не закончена. В обоих случаях прибыль предыдущих периодов пересчитывается. В российской практике такой подход отсутствует.

Еще одним важным отличием МСФО является то, что со временем можно изменить метод амортизации. Например, при увеличении объема и номенклатуры выпускаемой продукции. Такое решение нужно просто обосновать в пояснительной записке к финансовой отчетности. ПБУ 6/01 в принципе не предполагает этого.

Запасы. В соответствии с международными стандартами запасы оценивают по наименьшей из двух величин: себестоимости и возможной чистой цене реализации. Причем последний критерий — за вычетом расходов на продажу. Такой способ оценки не предусмотрен ПБУ 5/01 «Учет материально-производственных запасов».

Кроме того, важным отличием МСФО и РСБУ является то, что в российском учете не практикуется регулярная проверка активов на предмет их обесценения. Основная задача данного стандарта — обеспечить реальную оценку активов в финансовой отчетности.

Доходы. По российским стандартам главным является факт: произошел переход права собственности на товары или нет. Тогда как МСФО делают упор на экономическое содержание. Предположим, по условиям договора продавец имеет право выкупить товар обратно, заплатив при этом неустойку. По международным стандартам это может быть признано не реализацией, а предоставлением займа под залог имущества. Здесь основной вопрос для определения характера сделки: насколько высока вероятность того, что товар будет выкуплен?

Расходы. В ПБУ 10/99 «Расходы организации» включено дополнительное условие: расход можно признать, если он «производится в соответствии с конкретным договором, требованием законодательных и нормативных актов, обычаями делового оборота». То есть в отличие от МСФО затраты не могут быть признаны только на основании профессионального суждения бухгалтера. Они обязательно должны быть подтверждены документально.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БРЕНДИНГА НА РОССИЙСКОМ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ

В. Н. Коркишко

Предприятия сферы услуг связаны, прежде всего, с потребительским рынком, т. е. с рынком товаров, предназначенных для личного пользования. Поведение индивидуальных потребителей отличается тем, что у них часто эмоциональные мотивы совершения покупок преобладают над рациональными. Вследствие этого факторы успеха потребительских товаров и услуг базируются не на их объективно заданных, а на субъективно воспринимаемых потребителями преимуществах.

Брендинг как наука и искусство создания долгосрочного покупательского предпочтения к определенной товарной марке на российском потребительском рынке только начинает развиваться. В последние годы маркетологи уделяют данной проблеме серьезное внимание, так как зарубежные производители активно используют концепцию брендинга и умело создают стойкие конкурентные преимущества своих товарных марок в сознании наших потребителей (фирмы Procter & Gamble, Samsung, Kodak, Nestle, Coca Cola и многие другие). По существу современный потребительский рынок — это война товарных знаков, товарных марок и рекламных образов за их место в сознании покупателей. Это заставляет отечественных производителей осознать актуальность проблемы адаптации западной концепции брендинга к российским условиям.

Далеко не каждая товарная марка может стать брендом: для этого она должна приобрести известность на рынке и доверие у покупателей, поэтому маркетологи выделяют в процессе формирования бренда несколько этапов:

Представленная схема показывает, что бренд есть сущность, развивающаяся во времени, — от марки как концепции, состоящей из известных элементов (фирменного названия, фирменного знака, стиля, слогана), до четко воспринятой покупателями совокупности функциональных и эмоциональных элементов, единых с самим товаром и способом его представления.

В этом состоит принципиальное отличие бренда от товарного знака**,** который представляет собой “обозначения, способные отличать соответственно товары и услуги одних юридических и физических лиц от однородных товаров и услуг других юридических или физических лиц”. Процесс развития бренда носит непрерывный характер: даже после того, как он начинает самостоятельно “работать” на рынке и приносить доход, необходимо осуществлять его обновление, вызванное изменчивостью рыночной среды и покупательского восприятия.

Брендинг, с одной стороны, тесно связан с процессами сегментирования и позиционирования, а с другой — с созданием творческой идеи (креатива) рекламного обращения. Эта очень важная его особенность почти не отражена в научной литературе по маркетингу.

Ответы на вопросы: “кто главные потребители данного товара?” и “как убедить их купить именно этот товар?” являются основой разработки программы продвижения бренда. Содержание программы определяется ролью, которую продвигаемая товарная марка будет выполнять на рынке по сравнению с конкурирующими. Каждый бренд — это самостоятельный бизнес (Tide, Ariel, Head & Shoulders, Clearasil), и прежде, чем заниматься его продвижением, необходимо решить, каким образом он будет позиционирован в сознании покупателей. Для этого необходимо определить устоявшиеся традиционные представления потребителей о той

категории товаров, к которой относится бренд, и продумать, как их можно изменить.

С этой целью в практике маркетинга используется методология, называемая DISRUPTION. Ее основным инструментом является рекламный реестр, который позволяет проанализировать деятельность конкурентов и разработать стратегию позиционирования таким образом, чтобы выделить собственные товарные марки из массы конкурирующих.

Содержание рекламного реестра – наименование товарной марки, спонтанные ассоциации, атрибуты, преимущества (выгоды), территория, ценность, роль.

Отечественным производителям для формирования собственных брендов требуются большие усилия и средства, чтобы "перехватить инициативу" у зарубежных конкурентов, давно начавших рекламную обработку населения России. Использование западных технологий брендинга предусматривает проведение постоянных маркетинговых исследований покупательских предпочтений, мотивов совершения покупок. Именно специфика покупательского поведения россиян определяет особенности применения концепции брендинга на отечественном рынке. Но, осваивая эту концепцию, необходимо учитывать, что:

- общий уровень распознания брендов у российских потребителей не велик, но он постоянно растет, поэтому Россия — страна, где можно довольно быстро создать и продвинуть новый бренд: для "раскрутки" бренда на Западе нужно 20-50 млн. долларов, в России — 4-12 млн.;

Далее представлены: список иностранных и список российских востребованных брендов:

Global Top 100	
1. **Google**	$ 86,057 млрд.
2. **General Electric**	$ 71,379 млрд
3. **Microsoft**	$ 70,887 млрд.
4. **Coca-Cola**	$ 57,225 млрд.
5. **China Mobile**	$ 57,225 млрд.
6. **IBM**	$ 55,335 млрд.
7. **Apple**	$ 55,206 млрд.
8. **McDonald's**	$ 49,499 млрд.
9. **Nokia**	$ 33,7 млрд.
10. **Marlboro**	$ 37,324 млрд.
11. **Vodafone**	$ 36,962 млрд.
12. **Toyota**	$ 35,134 млрд.
13. **Wal-Mart**	$ 34,547 млрд.
14. **Bank of America**	$ 33,092 млрд.
15. **Citi Group**	$ 30,318 млрд.
16. **HP**	$ 29,278 млрд.
17. **BMW**	$ 28,015 млрд.
18. **ICBC**	$ 28,004 млрд.
19. **Louis Vuitton**	$ 25,739 млрд.
20. **American Express**	$ 24,816 млрд.

Список востребованных российских брендов	
1. Билайн	$5032 млн.
2. МТС	$4663 млн.
3. Балтика	$1701 млн.
4. РосБанк	$1424 млн.
5. ЛУКОЙЛ	$688 млн.
6. Мегафон	$413 млн.
7. Северсталь	$399 млн.
8. Сбербанк	$348 млн.
9. Альфа-Банк	$343 млн.
10. Домик в деревне	$341 млн.
11. Бочкарев	$317 млн.
12. ГАЗПРОМ	$186 млн.
13. Бабаевский	$178 млн.
14. Банк Русский Стандарт	$175 млн.
15. Ингострах	$163 млн.
16. Фруктовый сад	$132 млн.
17. Я	$125 млн.
18. Тонус	$108 млн.
19. Красный Октябрь	$104 млн.
20. J7	$94 млн.
21. ЧУДО	$84 млн.
22. РАО ЕЭС	$80 млн.
23. Клинское	$63 млн.
24. ГАЗПРОМБАНК	$59 млн.
25. ВНЕТОРГБАНК	$46 млн.
26. Толстяк	$41 млн.
27. ЛАДА	$38 млн.
28. Сибирская Корона	$36 млн.
29. NEO	$34 млн.
30. Балтимор	$31 млн.
31. Газель	$27 млн.
32. Слад&Ко	$22 млн.
33. Юбилейное	$19 млн.
34. Очаково	$18 млн.
35. Шатура	$17 млн.
36. Причуда	$16 млн.
37. Балканская звезда	$13 млн.
38. Слобода	$11 млн.
39. Волга	$9 млн.
40. Черный жемчуг	$7 млн.

- вследствие стремительного насыщения отечественного рынка потребители не успевают формировать лояльность к определенной товарной марке в связи с постоянным появлением новых товаров, ранее не известных;

- у потребителей наблюдается рост недоверия к качеству зарубежных товаров, особенно продовольственных, и однозначное предпочтение отечественных марок продуктов питания (за некоторыми единичными исключениями);

- бренд в России в гораздо большей степени, чем на Западе, воспринимается как символ “аутентичности товара” (отсутствие подозрений в незаконной подделке марки);

- для создания бренда в России необходимы мощная рекламная кампания в средствах массовой информации и активное использование наружной рекламы, хотя в дальнейшем возможности влияния рекламы (в первую очередь телевизионной) будут уменьшаться вследствие роста недоверия к ней потребителей;

- в сознании отечественного потребителя понятие “бренд” как бы “расколото” между тремя факторами: страна-производитель, привлекательность упаковки и товарная марка, поэтому название марки должно дополняться сведениями о стране-производителе;

- необходимо учитывать национальные традиции и особенности восприятия рекламных обращений российскими потребителями и формировать их таким образом, чтобы они стали более приятными, чем рекламные сообщения зарубежных конкурентов, рассчитанные на восприятие населения, привыкшего к специфическому языку рекламы.

В частности, для российских потребителей важна "персонифицированность" бренда, т.е. использование известных личностей для его продвижения.

- исследования показывают, что исключительно важное значение для формирования бренда в сознании российского потребителя имеет словесный товарный знак, так как он является наиболее сильным и запоминающимся “идентификатором” конкретного товара.

Специалисты в области маркетинга и PR считают, что у качественных российских товаров есть перспективы стать брендами. Но существует ряд негативных факторов, которые сдерживают развитие концепции брендинга на российском потребительском рынке:

1) Недостаточное развитие маркетинговых умений и навыков, отсутствие на предприятиях принципа “марочного управления”, скептическое отношение некоторых российских руководителей к западным технологиям брендинга, несмотря на то, что они доказали свою жизнеспособность и эффективность на нашем рынке.

2) Хроническая нехватка средств на маркетинг, усугубляющаяся тем, что расходы на рекламу и создание брендов сверх предельной величины, установленной законодательством, увеличивают налогооблагаемую прибыль организаций. Этот дискриминационный по отношению к российским производителям фактор более всего сдерживает продвижение на рынок отечественных брендов.

3) Несовершенное российское законодательство по охране товарных знаков. В отличие от практики западных стран, где действует принцип “первопользования” товарным знаком, в России принята регистрационная система их охраны, по которой товарная марка получает правовую защиту только после ее регистрации в Патентном ведомстве. Это обостряет борьбу отечественных производителей за свои товарные знаки и создает благоприятную почву для появления всевозможных подделок.

4) Некоторая неопределенность в покупательской ориентации на отдельные товарные марки, связанная с тем, что многие отечественные производители продовольственных товаров продолжают выпускать свою продукцию по единым рецептурам, утвержденным стандартами, под одинаковыми наименованиями, иногда без фирменной упаковки. При этом покупатели отдают предпочтение знакомым названиям, не обращая внимания на производителей, что затрудняет идентификацию их товарных марок на рынке. Однако, несмотря на сдерживающие факторы, брендинг на российском потребительском рынке развивается, многие отечественные предприятия накапливают все больше опыта, пытаются исследовать потребительское поведение, чтобы определить верный подход к позиционированию своих брендов. Например, Черкизовский мясоперерабатывающий комбинат, Московская кондитерская фабрика “Красный Октябрь”. Многие из российских товарных марок уже обладают признаками бренда (пиво “Балтика”, шоколад “Красный Октябрь”, конфеты «Коркунов», чай «Greenfield»). Опросы потребителей подтверждают стабильное увеличение популярности отечественных брендов, особенно продуктов питания, причем ориентация потребителя на тот или иной бренд зависит от его социального положения. В России уже начинают очерчиваться социальные группы, ориентируясь на которые можно продвинуть товарную марку, поэтому поиск незанятых рыночных ниш так же важен для формирования бренда.

РЕЗЕРВ ПО СОМНИТЕЛЬНЫМ ДОЛГАМ НА 2010 ГОД: ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ КОМПАНИЯХ В ПЕРИОД КРИЗИСА

С. В., Косачева Т. В. Бунеева

В условиях кризиса резерв по сомнительным долгам стал, как никогда, популярен. Телекоммуникационные компании не стали исключением, так как зачастую абоненты не всегда в срок оплачивают предъявленные счета. Прежде всего, такой резерв дает компаниям возможность равномерно сокращать свои налоговые потери, получая своеобразную страховку от неисполнения абонентами обязательств по оплате телекоммуникационных услуг.

Однако, создание резерва по сомнительным долгам нельзя считать «финансовой панацеей учета». По итогам 2007 года расходы на создание резерва по сомнительным долгам ОАО «Ростелеком» увеличились в сравнении с 2006 годом в 2,1 раза - до 815 миллионов рублей, свидетельствует годовая отчетность компании по МСФО. По мнению аналитиков, именно рост этой статьи бюджета заставил «Ростелеком» прибегнуть к помощи коллекторских агентств. Национальный оператор дальней связи ОАО «Ростелеком» заключил договор на обслуживание долгов с коллекторскими компаниями. Ранее Компания практиковала лишь отключение злостных неплательщиков. Эта мера не показала себя действенной: в 2008-2009 гг. расходы компании на создание резерва по сомнительным долгам увеличились более чем вдвое. Ранее долговые портфели передавали на внешнее обслуживание только операторы сотовой связи. Еще в 2006 г. договор с коллекторами заключил «Вымпелком», позже свои портфели на аутсорсинг передали «Мегафон» и МТС. Значительная часть заложенного в бюджет резерва оператора по сомнительным долгам приходится на риски, связанные с неуплатой абонентами задолженностей по использованию роуминга и контент-услуг.

Для коллекторского бизнеса долги телекоммуникационных компаний привлекательны большими объемами портфелей и характером долгов, которые легче взыскать. Однако, по словам руководителя одного из коллекторских агентств, расходы коллекторов на поиск должников телекоммуникационных компаний настолько велики, что коллекторы иногда работают себе в убыток.

Создав резерв по сомнительным долгам, компания получает отсрочку по уплате налога на прибыль и экономит оборотные средства. Так как от суммы сомнительного долга налог на прибыль компания платит только тогда, когда потребитель возвращает долг за оказанные телекоммуникационные услуги (п. 7 ст. 250 Налогового кодекса РФ).

Если же долг так и не будут выплачен, при соблюдении определенных условий (истечение срока исковой давности, прекращение обязательства по долгу из-за невозможности его исполнения и т.д. - п. 2 ст. 266 Налогового кодекса РФ) его списывают за счет резерва.

Порядок создания резерва по сомнительным долгам прописан в статье 266 Налогового кодекса РФ. В ней говорится, что «сомнительным признается долг, не погашенный в срок, установленный договором, и необеспеченный залогом, поручительством или банковской гарантией».

Создание резерва необходимо отразить в учетной политике по бухгалтерскому и налоговому учету. Причем для налогообложения создать резерв можно, не имея одноименного резерва в бухгалтерском учете (Письмо УФНС России по г. Москве от 09.04.2007 № 20-12/031921). Однако для взаимосвязи бухгалтерского учета с налоговым резерв надо либо создавать в этих двух видах учетах и прописывать одинаковые условия, либо не создавать вовсе.

Если затраты на списание просроченных долгов накапливать путем создания резерва, то необходимо:

- на последнее число отчетного (налогового) периода провести инвентаризацию дебиторской задолженности.
- определить расчетную сумму отчислений в резерв с учетом следующих требований (п. 4 ст. 266 Налогового кодекса РФ).

Сомнительные долги можно включать в резерв в полном объеме при условии, что срок их образования свыше 90 дней. Если же срок задолженности больше 45 дней, но равен или меньше 90 дней, уменьшить налогооблагаемую прибыль можно лишь на 50 % обязательства.

Сумма резерва не может превышать 10 %процентов выручки от реализации отчетного (налогового) периода (п. 4 ст. 266 НК РФ).

Включенная в состав резерва сомнительная задолженность должна быть документально подтверждена. В договорах между оператором связи и абонентом обязательно должны быть указаны четкие сроки оплаты. Это необходимо для точного определения даты возникновения сомнительной задолженности, так как сумма резерва зависит от количества дней просрочки обязательства.

Кроме того, в резерв можно включать не все обязательства дебиторов, а лишь долги за оказанные услуги. Таким образом, при формировании резерва по сомнительным долгам не учитываются такие долги, как:

- задолженность, которая может быть признана в случае погашения внереализационным доходом, например штрафные санкции за нарушение условий договора оказания услуг;
- задолженность по лизинговым платежам, так как при передаче имущества в лизинг реализации не происходит;
- задолженность работников по полученным под отчет суммам, причиненному ущербу в виде потерь или недостач;

задолженность по выданным налогоплательщиком займам;

- суммы выданной поставщикам предоплаты в случае неоказания услуг связи, например по техническим причинам;
- задолженность по договорам переуступки права требования.

Также важно, что при создании резерва по сомнительным долгам дебиторская задолженность учитывается в размерах, предъявленных оператором связи абоненту с учетом НДС. Аналогичной точки зрения придерживается Минфин России в письме от 9 июля 2004 г. № 03-03-05/2/47 и МНС России в письме от 5 сентября 2003 г. № ВГ-6-02/945. Право на включение сумм НДС, не полученных от покупателя, в состав резерва по сомнительным долгам вместе с основной задолженностью подтверждено и позицией Конституционного суда РФ, изложенной в определении от 12 мая 2005 г. № 167-О. Аналогичные выводы содержат постановления Президиума ВАС РФ от 23 ноября 2005 г. № 6602/05.

В бухгалтерском учете создание резерва отражается проводками:

ДЕБЕТ 91 субсчет «Прочие расходы» КРЕДИТ 63

- отчисления в резерв по сомнительным долгам учтены в составе прочих расходов.

Резерв по сомнительным долгам может быть использован компанией лишь на покрытие убытков от безнадежных долгов, признанных таковыми в порядке, установленном ст. 266 Налогового кодекса РФ.

Следовательно, основания для использования резерва появляются, если сомнительные долги перейдут в разряд безнадежных.

При погашении задолженности в бухгалтерском учете одновременно делается проводка, уменьшающая сумму резерва на сумму отчислений, приходящихся на погашенную задолженность:

ДЕБЕТ 51 КРЕДИТ 62

- погашена задолженность за товары (работы, услуги);

ДЕБЕТ 63 КРЕДИТ 91 субсчет «Прочие доходы»

- сумма ранее созданного резерва в части, относящейся к погашенной задолженности, включена в состав прочих доходов;

ДЕБЕТ 63 КРЕДИТ 62

- списана задолженность по причине истечения срока исковой давности или в случае признания ее нереальной для взыскания (источником списания в первую очередь является созданный резерв).

Даже после покрытия всех убытков от списания безнадежных долгов в отчетном периоде может остаться неиспользованной часть резерва.

На основании пункта 5 ст. 266 Налогового кодекса РФ можно перенести ее на следующий отчетный (налоговый) период. При этом сумму нового резерва надо скорректировать на сумму остатка резерва предыдущего периода с учетом следующих правил:

- если сумма нового резерва меньше, чем сумма остатка резерва, то разницу надо включить в состав внереализационных доходов текущего периода;

- в противном случае, разницу надо включить в состав внереализационных расходов текущего периода.

Если учетной политике предусмотрено, что остаток резерва на следующий период не переносится или резерв больше создаваться не будет, то всю сумму резерва, не использованную этом периоде, надо включить в доходы этого периода. Именно так и придется поступить в бухгалтерском учете.

Тогда в конце года необходимо сделать проводку:

ДЕБЕТ 63 КРЕДИТ 91

- если до конца года, следующего за годом создания резерва, какие-либо суммы резерва оказались неиспользованными, то при составлении годовой отчетности компании необходимо присоединить эти суммы к финансовому результату.

Конечно, для оптимизации налогообложения выгоднее неиспользованную сумму резерва перенести на следующий год. Такое право бухгалтер может закрепить в учетной политике по налогообложению.

При использовании резерва может сложиться и обратная ситуация, при которой суммы созданного резерва по итогам предыдущего отчетного (налогового) периода будет недостаточно для списания убытков от безнадежных долгов текущего периода.

В этом случае сумму безнадежных долгов, не покрытую за счет резерва, можно сразу включить в состав внереализационных расходов (подп. 2 п. 2 ст. 265 Налогового кодекса РФ).

В бухгалтерском учете проводки будут такими:

ДЕБЕТ 91 КРЕДИТ 62

- оставшаяся сумма долга в части, превышающей резерв, в случае недостаточности величины созданного резерва списывается непосредственно на финансовые результаты в составе прочих расходов.

Безнадежными долгами (долгами, нереальными ко взысканию) признаются те долги, по которым истек установленный срок исковой давности, а также по которым в соответствии с гражданским законодательством обязательство прекращено вследствие невозможности его исполнения, на основании акта государственного органа или ликвидации организации. Такое определение содержит пункт 2 ст. 266 Налогового кодекса РФ.

Причем в состав безнадежных долгов помимо основной суммы задолженности могут быть включены штрафы, пени и (или) иные санкции за нарушение обязательств, если они признаны должником или подлежат уплате на основании решения суда и ранее были учтены вами в составе внереализационных доходов. Такой вывод следует из Письма УФНС России по г. Москве от 8 апреля 2008 г. № 20-12/034110.

Таким образом, имеющийся сомнительный долг можно квалифицировать как безнадежный, если выполняется одно из перечисленных условий.

Первое условие - истек срок исковой давности (общий срок исковой давности равен трем годам - ст. 196 ГК РФ). Течение это срока начинается со дня, когда лицо узнало или должно было узнать о нарушении своего права (п. 1 ст. 200 ГК РФ). Срок, исчисляемый годами, истекает в соответствующие месяц и число последнего года срока (п. 1 ст. 192 ГК РФ);

Второе условие для признания долга безнадежным возникает, когда обязательство должника прекращается:

- из-за невозможности его исполнения (ст. 416 Гражданского кодекса РФ). Речь идет о ситуациях, когда обязательство не может быть исполнено по причине наступления чрезвычайных и непредотвратимых обстоятельств непреодолимой силы (их обычно называют форс-мажором). К таким обстоятельствам не относятся, в частности, нарушение обязательств контрагентами, отсутствие на рынке нужных для исполнения товаров или необходимых денежных средств. На это прямо указывает пункт 3 ст. 401 Гражданского кодекса РФ;

- на основании акта государственного органа (ст. 417 Гражданского кодекса РФ);

- в связи с ликвидацией организации (ст. 419 Гражданского кодекса РФ). При этом ликвидация юридического лица считается завершенной, а юридическое лицо прекратившим существование после внесения записи в Единый государственный реестр юридических лиц. Об этом говорится в п. 8 ст. 63 Гражданского кодекса РФ.

Если безнадежные долги не были списаны в составе резерва, убытки по ним отдельно можно учесть в составе внереализационных расходов на основании подпункта 2 п. 2 ст. 265 Налогового кодекса РФ.

ПРОБЛЕМЫ БОРЬБЫ С ЛЕГАЛИЗАЦИЕЙ НЕЛЕГАЛЬНЫХ ФИНАНСОВЫХ ПОТОКОВ (ОТМЫВАНИЕМ ДЕНЕГ)

С.В. Косачева, Т.В. Бунеева

Насколько серьезную угрозу представляет отмывание денег и насколько эффективны меры противодействия этому явлению? Чтобы ответить на поставленный вопрос, следует остановиться на сути процесса и методах отмывания денег, а также мерах сдерживания этого явления на национальном и международном уровнях.

Статья 1 Директивы ЕС 1990 г. к отмыванию денег относит следующие деяния:

- внешнее преобразование или трансформация собственности при осознании, что источником этой собственности явилось серьёзное преступление, в целях сокрытия или маскировки незаконного происхождения собственности;
- соблюдение любому лицу, имеющему отношение к совершению преступления (преступлений), в уклонении от законных последствий его деятельности;
- сокрытие или маскировка истинной природы, источники, местонахождения, характера, перемещения, прав, имеющих отношение к какой-либо собственности, или владение этой собственностью при знании, что оно явилось объектом преступления.

Источники и составные части процесса отмывания денег

Основные источники отмываемых денег - различные виды мошенничества (банковское, финансовое, налоговое, через интернет-магазины и т.п.), контрабанда, игорный бизнес, перевозка нелегальных иммигрантов. Новинками в рассматриваемой сфере стали использование продажи выигрышных лотерейных билетов и недостатков единой системы налогообложения в Европейском союзе (схема «карусель НДС»). В преступных схемах бывают задействованы легальные платёжно- расчетные учреждения (Western Union и др.). Глобализация финансовых рынков постепенно стирает границы между внутренними и внешними источниками и схемами отмывания незаконного капитала (независимо от места преступления или вида дохода от незаконной деятельности).

Благоприятными для указанного процесса являются следующие экономические условия:

1. Высокая доля неофициальных доходов населения и бизнеса, существование параллельной (теневой) экономики, «черного рынка».
2. Несовершенство механизмов контроля и мониторинга финансовой деятельности, несоблюдения стандартов регулирования, разработанных международными организациями.
3. Отсутствие обязательного бухгалтерского учёта для банков.
4. Существование внутри страны зон свободной торговли с льготным порядком регулирования операций и контроля над деятельностью финансовых институтов.
5. Невозможность или ограничения обмена финансовой информацией с иностранными правоохранительными органами.
6. Неадекватная (не в должной мере учитывающая необходимость идентификации реальных собственников или владельцев компании) процедура лицензирования финансовой активности, учреждения финансовых и нефинансовых институтов и их филиалов за пределами страны.
7. Законодательное закрепление тайны финансовых операций, недостаточные требования к транспарентности финансовых операций и собственности на активы.
8. Просчеты в регулировании валютообменных и иных операций с наличными денежными средствами, широкое использование предприятиями и банками операций с вовлечением оффшорных компаний.
9. Анонимные денежные счета и финансовые инструменты, включая акции и облигации, по которым допустима выплата средств «на предъявителя».

Наибольшее распространение получила трехфазная модель отмывания денег. Она предполагает в процессе легализации фазы размещения (placement), расслоения (layer-

ing) и интеграции (integration) денежных средств. В зависимости от механизма легализации и требований, предъявляемых преступной организацией, фазы могут осуществляться одновременно и накладываться друг на друга.

Методы и масштабы легализации нелегальных финансовых потоков

Основная проблема отмывания денег сводится к переводу больших незаконно полученных наличных сумм или иного имущества в легко управляемые финансовые инструменты или другие виды имущества. Для легализации нелегальных финансовых потоков преступники используют различные финансовые организации путём:

- превращения наличных денег в финансовые инструменты (смерфинг);
- обмена денег на купюры иного достоинства или другую валюту (обменные сделки);
- структурирования операций с наличными деньгами (техника дробления вкладов);
- установление контроля над финансовыми учреждениями;
- использования корреспондентских отношений между банками;
- слияния законных и незаконных фондов;
- перевода преступно полученных денег за рубеж;
- использования «коллективных» счетов;
- использования транзитных счетов и др.

Обмен денег на купюры иного достоинства или другую валюту (обменные сделки)- один из наиболее распространенных методов отмывания денег.

Превращение наличных денег в финансовые инструменты создают условия для более лёгкой транспортировки незаконных доходов и из размещения на финансовых счетах без заполнения отчётности. Организации, выпускающие денежные ордера и дорожные чеки, могут быть задействованы в отмывании средств как непосредственно, так и косвенно.

Структурирование операций с наличными деньгам - один из наиболее часто используемых методов. При нем масштабы финансовых операций (вкладов, покупки денежных инструментов, обмена купюр мелкого достоинства на более крупные купюры) ограничиваются, чтобы избежать заполнения специальных форм отчетности: крупная сумма делится на ряд небольших (менее 10 000 дол. для США и большинства стран, принявших законодательство о контроле над отмыванием денег), деньги переводятся на другой счёт, часто в другой стране.

Установление контроля над финансовыми учреждениями (их персоналом) упрощает размещение незаконных денег, их распределение и интеграцию. Криминальные структуры проникают в мелкие банки и небанковские финансовые учреждения, усиливают контроль над расположенными в зоне их действия предприятиями через руководителей и служащих банков, согласившихся оказывать содействие в дроблении и использовании банковских счетов для отмывания денег. «Работа» ведётся несколько месяцев, затем операции прекращают, оставляя на счете незначительную сумму.

Использование корреспондентских отношений между банками связано с пересылкой незаконных сумм в банки- корреспонденты и созданием видимости законного перемещения средств с помощью межбанковского перевода.

При ***слиянии законных и незаконных фондов*** отмывание денег производится через предприятия, где значительные суммы наличных денег представляют собой обычное явление: рестораны, бары, гостиницы, компании, владеющие торговыми автоматами и др. При этом используются две схемы:

1. Сокрытие незаконных доходов в массе законных операций (слияние).

2. Создание фиктивной компании, не осуществляющей реальной экономической деятельности и показывающей в финансовой отчётности в качестве дохода легализуемые деньги.

Фонды денежных средств, имеющие преступное происхождение, могут быть представлены также как законно полученные путём придания им видимости заёмных средств. Кредитором в этом случае выступает формально независимая, по фактически

контролируемая преступником реально существующая или фиктивная компания, образованная в стране, где законы охраняют интересы корпораций. Побочный результат такой схемы – уменьшение налогооблагаемой базы за счет отнесения суммы процентов на затраты.

Использование банковских счетов иностранной или совместной фирмы даёт возможность манипулировать деньгами в виде ссуд, оплата аккредитивов, выплат гонорара за консультации и чтение лекций, платежей по фальшивым договорам или за фиктивные услуги, выплат зарплаты или комиссионных отдельным лицам или компаниям.

Перевод преступно полученных денег за рубеж осуществляется посредством физического вывоза через финансовые сделки.

Валютными операциями занимаются отделы валютных операций крупных индустриальных банков, крупные валютно-торговые компании, работающие с множеством валют, и мелкие валютно-торговые компании, расположенные вблизи границ. Их основная функция – обмен одной валюты на другую, но обычно они предоставляют и ряд других услуг: продажа денежных ордеров и чеков, перевод денег по телеграфу, обмен валюты на чеки, платежи для клиентов со счетов валютных компаний. Даже следуя существующим законам и правилам, названные категории организаций могут обеспечить эффективную защиту незаконных операций при вывозе валюты из страны.

Использование транзитных счетов предполагает следующее. Иностранный банк или компания переводят все вклады и чеки своей клиентуры (индивидуальных вкладчиков или предприятий, расположенных за пределами страны) на единый счёт, открытый им в финансовом учреждении какой-либо страны. Иностранные клиенты имеют право подписи и могут осуществлять международные банковские операции.

Одним из способов отмывания денег стала ***покупка страховых полисов***, дающих право на получение одноразовой премии. Указанные полисы предъявляются к досрочному погашению в обмен на «чистый» чек страховой компании либо используются в качестве гарантийного обеспечения банковских займов.

При совершении сделок (особенно внешнеторговых) нередко искажаются цены путём завышения в документах:

- ввозимых в страну денежных сумм (с целью оправдать их вложения в банки);
- объёма экспорта (с целью обосновать получение соответствующих сумм из-за рубежа).

В связи с ужесточением законодательства, направленного на борьбу с отмыванием денег, преступники используют положение и возможности адвокатов, бухгалтеров, финансовых советников, специализированных организаций и служб.

Отмыватели денег прибегают к ***новым технологиям***, в том числе Интернет-банкингу. При проведении банковских транзакций через Интернет прямого контакта клиента и банка, установить доподлинно, личность и местоположение клиента во многих случаях невозможно, услуги часто предоставляют вне зависимости от гражданства клиента.

В России наиболее часто используются следующие методы отмывания денег:

- перечисление наличных на счета подставных лиц с дроблением денежных сумм;
- вывоз наличных из страны курьерами, сокрытие их в перевозимых грузах с целью дальнейшей репатриации через иностранные банки;
- сокрытие происхождения денег;
- заключение фиктивных арендных договоров и фиктивных контрактов на поставку несуществующих товаров;
- заключение контрактов с иностранными фирмами на оказание услуг информационно-справочного характера.

По данным Федеральной службы по финансовому мониторингу (ФСФМ России) 8-10% проводимых в стране финансовых сделок могут быть признаны сомнительными, объем отмываемых денег оценивается 60-80 млрд. $ в год. По оценкам Банка России, незаконный вывоз капитала за рубеж превышает 1 млрд. дол. в месяц, по другим оценкам – 100-300 млрд. дол. в год. Пик незаконного вывоза капитала пришелся на 1996

г., когда отток капитала за границу по объему в 10 раз превысил прямые инвестиции в национальную экономику.

Мировой опыт борьбы с отмыванием денег

В выявлении фактов легализации преступных доходов основополагающая процедура - определение подозрительных операций при помощи количественного (объема совершаемой операции) и качественных критериев. В настоящее время пороговая количественная величина в США – 5000 $, в Швеции и Финляндии – 15 000 $, в России – 10 000 $. В случае превышения этой суммы кредитная организация обязана сообщить о сделке в надзорный орган.

Качественные критерии указывают на противоправную направленность действий клиента банка, которая может заключаться в следующем:

- внесение больших сумм на счёт наличными;
- стремление присутствовать только при открытии счёта и избежать контактов с операционистами при ведении операций по счетам;
- выдвижение без основательных причин требования открыть несколько счетов с различными начальными номерами;
- прохождение по счетам денежных средств, значительно превышающих реальные возможности клиента;
- многократное зачисление средств на счёт в течение дня разными лицами;
- проведение операций в особо крупных размерах в интересах третьих лиц, в частности, обмен больших сумм денег.

В соответствии с законодательством ряда стран операции, заподозрённые как связанные с легализацией преступных доходов, могут приостанавливаться на срок от 12 часов до 5 дней до получения дополнительной информации.

Один из самых действенных шагов в установлении преград отмыванию денег – политика «осведомленности о клиенте». Она позволяет относительно легко идентифицировать подозрительное движение денег на его счете. При этом банки должны знать о клиентах следующее:

- происхождение средств, вносимых на счёт;
- ожидаемый оборот по счёту;
- счета, имеющиеся в других банках.

Объектом пристального внимания являются перемещение наличных денег и перемещение средств через границу, крупные сделки, которые могут быть осуществлены в целях отмывания денег, денежные переводы, операции на счетах в банках и проходящие по счетам обменные операции, хранение ценностей в депозитных сейфах. Для решения задачи обнаружения сомнительных сделок правительственные органы потребовали от банков обеспечить подготовку персонала. В государственных структурах для розыска грязных денег были созданы финансовые спецслужбы. Ряд государств модифицировали законодательство о неразглашении банковской тайны: упростили для банков процедуру оповещения о сомнительных сделках, приняли меры по развитию сотрудничества местных финансовых спецслужб с иностранными. С момента принятия в Швейцарии закона о более подробной банковской отчётности (2008 г.) число сообщений о возможном отмывании денег ежегодно увеличивается в 5 раз.

Чем больше границ пересекают деньги, тем больше шансов, что осуществляющие их отслеживание финансовые органы утонут в спорах о нарушении национального суверенитета. Остановить процесс пересечения деньгами национальных границ нельзя, но решить проблему загрязнения денежных потоков можно на основе ***международного сотрудничества.***

Основными международными документами в этой сфере являются Конвенция ООН «О борьбе против незаконного оборота наркотических и психотропных веществ» (Венская конвенция, 1988 г.), Конвенция Совета Европы «Об отмывании, выявлении, изъятии и конфискации доходов от преступной деятельности» (Страсбурская конвенция, 1990 г.), Международная конвенция «О борьбе с финансированием терроризма» (1999 г.) и разработанные ведущими банками мира Всеобщие директивы по противодействию отмыванию доходов в частном

банковском секторе (Вольфсбергские принципы, 2000 г.).

Ведущие организаторы мировой банковской системы приступили к разработке долгосрочного проекта – современной универсальной международной системы банковского надзора, ставящей своей целью достижение максимальной открытости международных операций.

Статистика наказаний за отмывание денег несовершенна. Лучше других она ведется в Нидерландах. По данным министерства юстиции этой страны, в 2009 г. ее финансовая спецслужба получила донесения о 16 125 сомнительных финансовых операциях, из них 14% были признаны достаточно сомнительными и переданы в полицию, по 0,5% от общего числа сделок последовали судебные решения о наказании.

ФСФМ России ежедневно принимает 5-9 тысяч сообщений об операциях, подлежащих контролю, из них выделяются сделки, вызывающие подозрения, после чего направляются запросы в кредитно-финансовые организации, налоговые или правоохранительные структуры. В случае подтверждения сомнений материалы передаются в следственные органы.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДИСТРИБУЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО БРЕНДА

И.Н. Литвинова

В условиях рынка бренд давно стал основой обеспечения популярности и престижа. Для выхода в национальное и тем более в мировое пространство уже не достаточно банальных хороших технических характеристик выпускаемой продукции. Борьба за постоянное повышение качества, несомненно самое гуманное стремление, однако само по себе высокое качество еще не в состоянии обеспечить высокую популярность, поскольку оно является лишь базой для формирования бренда, посредством которого она достигается.

Следует заметить, что исходя из формулировки, признанной международными стандартами качества ИСО 9000: «Качество – это степень, с которой совокупности характеристик объекта удовлетворяет требования», вытекает, что понятие качества очень индивидуально и субъективно, поскольку требования у всех свои, а уж степень желания их удовлетворить и подавно. И это делает очевидным факт возможности произвольного установления критериев качества, по которым будет оцениваться предлагаемый обществу объект.

На основе детальных маркетинговых исследований социальных состояний формируются предпочтительные для объекта и субъекта брендовой стратегии характеристики и параметры дистрибутивного бренда.

Исследуемый маркетинговый подход в полной мере применим и к образовательным услугам. Более того, при формировании критериев качества образовательного бренда возможно заложить базисные составляющие для формирования высоконравственной системы ценностей молодого поколения.

При этом эффективность бренда определяется его позиционированием, которое заключается в определении места в сознании целевой аудитории и формирование таких образов и атрибутов торговой марки, которые наиболее выгодно отличаются от марок конкурентов, являются для целевого потребителя значимыми, и отвечают его потребностям или потребительским ожиданиям наилучшим образом.

Сильные бренды построены именно на этом принципе. Престижно учиться в Британии, круто в Кембридже и в Оксфорде. Это уже не просто качественные торговые марки – это бренды, и сформированы они не случайным образом, а с помощью тщательно спланированных и скоординированных мероприятий.

Почему бы и Ростовским университетам не занять подобного положения в сознании наших и иностранных сограждан посредствам использования моделей и технологий брендинга.

Преимущества образовательного бренда очевидны:

- На трудовом рынке стоимость труда выпускников престижных вузов значительно выше, чем малоизвестных.

- Дипломы образовательных учреждений – брендов признаны во всей России и в мире.

- Это значит, что ведущие Российские и иностранные организации с большим удовольствием наймут на работу выпускников таких университетов.

- Инвестиции обучающихся в свой интеллектуальный капитал становятся высокорентабельными и следовательно возрастет спрос на образовательные услуги главным образом за счет привлечения иногородних и иностранных студентов.

- И это дает учебным заведениям дополнительную финансовую опору для дальнейшего повышения качества образования как за счет внедрения новых методик и технологий, так и за счет привлечения и подготовки высококвалифицированного педагогического персонала.

- А повышение качества образования – это опять же фундамент для повышения его престижа и укрепления бренда.

Эти радужные перспективы вполне достижимы, только для этого конечно необходимы конкретные действия и определенные усилия.

Средства массовой информации и Интернет круглосуточно обрушивает на нас поток пропаганды зачастую чужих брендов в виде стиральных порошков, зубных паст, майонезов и прочей возведенной в культ глупости, которая не только не ускоряет, а напротив угнетает экономическое и культурное развитие общества.

На всем этом фоне логично отметить недостаточный пиар Российского, и особенно Ростовского образования, как наиважнейшего фактора повышения статуса нашего города. Скромность украшает девушек, а такая мощная индустрия как образование должна твердо и уверенно заявлять о себе.

Сегодня образовательные учреждения преимущественно своими силами разрабатывают бренды и дистрибутируют их целевому потребителю.

Справиться с первой задачей на высоком уровне для университетов вполне возможно, имея по специфике деятельности в штате высокую концентрацию разнопрофельных специалистов высшего звена. Однако большинство учебных заведений подходят к этому вопросу очень формально и как следствие имеют весьма посредственные результаты. Обстановка по решению второго вопроса (доведения информации о бренде до целевой аудитории) еще менее утешительна.

В процессе разработки концепции продвижения бренда происходит выбор каналов коммуникации в рамках, определенных планом и стратегией маркетинга, способов продвижения бренда, при помощи которых коммуникационное послание будет доноситься до целевой аудитории. Осуществляется отбор каналов коммуникаций в соответствии со спецификой позиционирования бренда и его креативной концепцией, определяются цели, задачи и роли каждого из выбранных каналов коммуникации, разрабатывается стратегия их использования и взаимодействия [3].

Интенсивная дистрибуция с использованием общих средств массовой информации и привлечение PR-компаний требует существенных финансовых затрат и по средствам далеко не всем университетам. В силу этого обстоятельства подавляющее большинство качественных Российских университетов оказываются в несправедливой тени на внутреннем и глобальном рынке интеллектуальной продукции. При этом подчеркиваю, наличие широкого многообразия каналов коммуникаций, существующих в современном обществе. Их можно подразделить на следующие виды: СМИ (ТВ, радио, пресса), Интернет, специальные мероприятия (конференции, презентации, симпозиумы, конгрессы, и т.д.), немедийные каналы (интерьер, экстерьер, исходящая документация, визуальные материалы, межличностные коммуникации), лидеры мнений, организационная культура. Все это огромные возможности выхода как в локальное, так и в

глобальное информационное пространство, которые необходимо, по возможности максимально активно использовать в целях пиара образовательного бренда, а вместе с ним и культурных ценностей, так недостающих современному обществу.

Однако интенсивность еще не определяет эффективность, брендинг дело тонкое и подходить к нему нужно со всей серьезностью и осторожностью во избежание не только отсутствия положительного результата, но и негативных, порой непредсказуемых последствий. Механизмам и уникальным нюансам формирования корпоративных и персональных брендов посвящена широкая область знаний, требующая отдельного изучения в других трудах. В рамках данной работы я остановлюсь на наиболее распространенных недоработках в процессе дистрибуции образовательных брендов.

Среди них:

1. Несоответствие целевой аудитории бренда и целевой аудитории канала коммуникации;
2. Диссонанс смысла, тональности и формы сообщения с одной стороны и имиджевой и контекстной составляющей канала коммуникации с другой;
3. Неверное декодирование сообщения вследствие неблагоприятной ситуации получения сообщения по какому-то определенному каналу [1].

Предположим, что необходимо донести информацию о вновь организованных курсах повышения квалификации для руководителей учреждений муниципального образования по организации государственных закупок. Учитывая ограниченность численности целевой аудитории вполне уместно направлено донести до них данную информацию через взаимодействие с Районо или иные центры, имеющие с ними тесный контакт, вместо того, чтобы тратить «кучу» денег на массовую рекламу, которая при всех усилиях не обеспечит желаемого эффекта.

Еще вариант промаха, возможный, если учреждение представило свой рекламный материал для озвучивания на крупном форуме одному из его организаторов, либо участников. Достаточно не согласовать время его представления, или точную форму, как можно получить от незаинтересованного в успешности этого действия лица полную неадекватность подачи информации, в виде сообщения о дополнительном наборе на обучение в вузе после какого-нибудь скандального выступления например о произволе силовых структур. А если еще и рекламные тексты искажены, то страшно подумать какие эмоции разозленная аудитория спроецирует на ни в чем неповинное учебное заведение.

При соблюдении важности указанных позиций нужно обратить внимание и на максимально возможное задействование и контроль имеющихся коммуникационных каналов. Если оставить какой-либо канал коммуникации без внимания, то сообщения, транслируемые по этому каналу, будут с высокой вероятностью далеки от желаемых значений и контекстов. Потребитель самостоятельно наполнит смыслом неконтролируемые точки контакта с брендом – информационное пространство не терпит пустоты [1]. Более того, не исключено, что ваши конкуренты займут этот канал и либо будут использовать его для своего продвижения, либо попробуют опорочить через него вас и вашу продукцию.

Наряду с указанными прямыми каналами коммуникации целевой аудитории с брендом, необходимо рассмотреть и второстепенные или нетрадиционные, которым часто уделяется необоснованно малое внимание. При этом именно вторичные каналы могут оказывать наиболее мощное влияние на репутацию бренда. Это прежде всего обусловливается тем, что современный потребитель под гнетом недобросовестной и зачастую просто лживой рекламы становится недоверчив и отчасти научился фильтровать маркетинговые манипуляции со стороны продвигающихся брендов. При контакте с основными каналами коммуникации (СМИ, специальные мероприятия, директ-мейл) потребитель автоматически устанавливает высокий порог критичности и убедить его в чем-либо становится достаточно трудно.

Вместе с тем при контакте с второстепенными и нетрадиционными каналами потребитель с большим доверием относится к сообщениям, которые идут через них. Он не ожидает, что им будут манипулировать, что-то ему «продавать». Барьер критичности

стремительно ослабевает. Это с одной стороны. А с другой, в случае, если сообщения, передаваемые по второстепенным и нетрадиционным каналам коммуникации, не соответствуют или даже диссонируют с информацией, которая идет по основным каналам, то доверять потребитель будет именно «второстепенной» информации [4]. Именно эта информация будет формировать восприятие бренда.

Иллюстрацией диссонанса второстепенных каналов с основными могут служить следующие примеры:

- Невежливый персонал в организации, борющейся «за высокую культуру оказания услуг»;
- Фотография первого лица организации плохого качества в новостном материале;
- Неопрятность официальных представителей учреждения;
- Слабая дисциплина персонала и контингента;
- Выходная документация на некачественной бумаге;
- Коммерческое предложение, оформленное не на корпоративном бланке;
- И многое другое…

Таким образом, очевидно, что роль каналов коммуникации в процессе PR-поддержки строительства сильного бренда весьма высока и отводить выбору каналов коммуникации второстепенное место неразумно и часто опасно для репутации бренда.

Располагая необходимой компетенцией в области практического маркетинга, социальной психологии и брендинга, для образовательных учреждений вполне реально, даже собственными силами достичь комплексного эффекта, значимость которого трудно переоценить, достигаемого дистрибуцией и устойчивым позиционированием своего бренда.

Для целевой аудитории и общества эффективность состоит в повышении их культурного уровня и интеллектуального потенциала. Обществу нужны кумиры и ориентиры. Развитие личности и формирование ее системы ценностей происходит в имеющемся информационном пространстве. Если в нем мало сведений об интеллектуальных продуктах, то как было отмечено выше этот пробел с удовольствием (что и происходит) займут далекие от нравственности информационные потоки, и тогда уже под их влиянием будут формироваться идеалы нашего народа.

Для образовательных учреждений сильный бренд – это прежде всего повышение рыночной конкурентоспособности и финансовой устойчивости, в подтверждение этому в первую очередь мы будем продавать не примитивные иностранные бренды ростовчанам, а престижные Ростовские образовательные услуги иностранцам.

Список литературы

1. Использование PR-средств при построении сильного бренда: роль и место каналов коммуникации. Маршалл МакЛюан «The medium is the message»., Home Business.www.hbmag.ru

2. Качанова Т. Бренд или торговая марка, тождество и неравенство // Практический маркетинг № 1. 2009

3. Платформа бренда. Box side service. www. doxside-service.ru

4. Попов А.В. Оценка культурно-имиджевого потенциала территориальных образований / Диссертация, ГОУ ВПО «Пермский государственный университет».: Пермь. – 2007.

РАЗВИТИЕ БРЕНДИНГА КАК ПУТЬ К ДИВЕРСИФИКАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Д.А. Мартасов

В статье рассматривается система брендинга торговой марки как путь к диверсификации национальной экономики России путем создания сильных потребительских национальных брендов в различных отраслях: пищевой промышленности, легкой промышленности, агропромышленном комплексе и т.д.

Одна из ключевых проблем, сдерживающих развитие брендинга в России – отсутствие системности в использовании инструментов брендинга. В работе предложена система, включающая в себя все инструменты брендинга.

Основные термины, используемые в работе: торговая марка, бренд, идентичность бренда, архитектура бренда, программы коммуникаций бренда, холистический маркетинг.

На сегодняшний день российская экономика по-прежнему является ориентированной на сырьевые товары, и опасно зависима от колебаний цен на них на мировых торговых площадках. Альтернативный путь развития национальной экономики – это создание сильных брендов на рынке потребительских товаров. Речь идет и про пищевую промышленность, и про легкую промышленность, и про агропромышленный комплекс. Один из позитивных эффектов такого пути – это минимизация рисков для национальной экономики, связанных с последствиями мировых экономических спадов. Как правило, в результате таких спадов падает платежеспособность населения, и в целях экономии люди отказываются от части товаров, продолжая покупать только те, к которым они по-настоящему лояльны, другими словами - бренды. Соответственно, если основная часть этих брендов является импортной, то отрасли национальной экономики пострадают в значительной степени.

Бизнесмены также понимают, что стабильно увеличивающийся доход компании возможен только в том случае, если у товара есть постоянно увеличивающееся ядро лояльных покупателей. А наличие такого ядра – это уже один из признаков бренда, наряду с уровнем осведомленности, уровнем воспринимаемого качества и ассоциациями потребителей с брендом [1, с. 12]. Значительной проблемой российского бизнеса является отсутствие системного подхода к управлению брендом. Во многих случаях, если даже и применяются отдельные инструменты брендинга торговой марки, то они не связаны друг с другом структурой. В настоящей работе приведены основные распространенные инструменты брендинга торговой марки, объединенные в систему.

Объектом исследования в нашем случае является торговая марка, а предметом исследования – брендинг торговой марки. Приведем определения торговой марки и бренда, показывающие разницу между этими понятиями. Большинство авторов дают идентичные определения торговой марки. Приведем несколько из них. Томас Гэд, автор книги «4 D Брендинг»: «Торговая марка – знак права собственности, что-то вроде гаранта. Торговая марка может быть зарегистрирована и находиться в собственности компании или частного лица на протяжении всего срока жизни» [2, с. 17]. Такое определение дают российские авторы Виктор Тамберг и Андрей Бадьин: «Торговая марка есть лишь набор идентификационных символов и особенностей товара» [3, с. 17]. Как видно, суть определений одинакова и она совпадает с законодательным определением торговой марки, являющейся синонимом официального понятия «товарный знак», который подлежит регистрации в качестве словесного, изобразительного, комбинированного, звукового или трехмерного обозначения. «На товарный знак, то есть обозначение, служащее для индивидуализации товаров юридических лиц или индивидуальных предпринимателей, признается исключительное право, удостоверяемое свидетельством на товарный знак» [4, с. 202]. С определением «бренда» ситуация более сложная и неоднозначная. Существует множество трактовок этого понятия. Приведем наиболее современное и точное, на взгляд автора статьи, из них. Стюарт Крейнер и Дез Дир-

лав, авторы работы «Бренды, которые изменили бизнес»: «бренд обладает не только физическим телом, но и вполне определенными психологическими свойствами. Иначе говоря, бренд сегодня – это не просто носитель информации для разума. Он взывает и к душе. Бренд – это своего рода обещание и, в конечном счете, Вам придется его выполнить. Продукт – это подтверждение того обещания, которое содержит в себе бренд». [5]. Процесс управления торговой маркой с целью трансформации ее в бренд называется брендингом торговой марки. С точки зрения бизнеса, главная задача бренда – обеспечить компании регулярный доход за счет ядра лояльных потребителей.

Итак, существует три основных инструмента брендинга торговой марки:

1. Создание архитектуры бренда;
2. Создание идентичности бренда;
3. Создание программ коммуникаций.

Разберем по отдельности каждый из указанных инструментов брендинга торговой марки:

1. Создание архитектуры бренда. Архитектура бренда – это организующая структура портфеля бренда, которая определяет роли брендов и взаимоотношения между ними (например, «Ford» и «Taurus») и контекстами товарного рынка («Sony Theaters» против «Sony Television»). Архитектуру бренда определяют пять измерений: портфель бренда, роли в портфеле, роли в разных контекстах товарного рынка, структура портфеля и графическое изображение портфеля» [1, с. 159]. Чтобы подробнее разобрать принципы использования этого инструмента, разберем его применение на примере бренда «Adidas» (см. рис. 1).

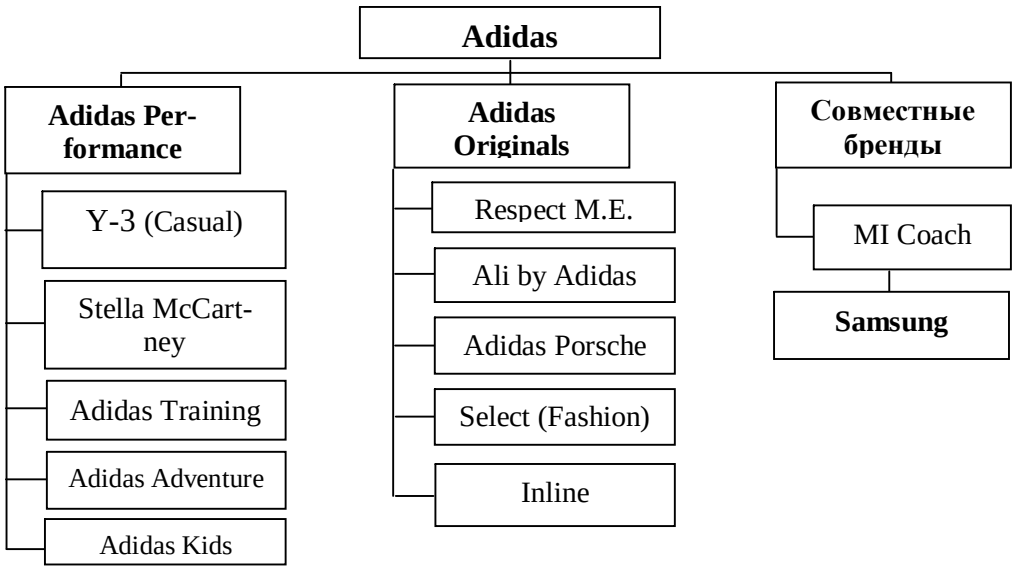


Рис. 1 Иерархическое древо структуры портфеля бренда «Adidas»

Проанализируем основные составляющие архитектуры бренда. 1) Портфель бренда. Бренд «Adidas» представлен тремя суббрендами первого порядка, рассчитанными на массового потребителя. Два из них – собственные суббренды с использованием поддерживающего материнского бренда «Adidas». Речь идет о торговых марках «Adidas Performance» и «Adidas Originals». Также в портфеле бренда есть совместный бренд «MI Coach» с компанией «Samsung». Далее два первых суббренда делятся еще на десять основных суббрендов второго порядка. 2) Роли брендов. В открытых источниках данная информация отсутствует, но, по мнению автора суббренды «Adidas Originals» и совместный с компанией «Samsung» бренд «MI Coach» выполняют роли «серебряных пуль», то есть способствуют формированию необходимых ассоциаций материнскому бренду «Adidas». Первый показывает потребителю, что компания чтит собственные великие традиции и подчеркивает, что она является инновационным производителем уже более 50 лет. Суть данного суббренда – реконструировать классические коллекции из славного прошлого компании, дополняя их свежими технологиями. Этот суббренд не

выполняет роль «дойной коровы», так как его продажи в структуре всей продукции составляют около 15 %, однако он может параллельно являться стратегическим, так как мотив ностальгии со временем только набирает силу. Совместный же бренд формирует имидж современного предприятия, остающегося на волне инноваций и изобретений, позволяющих сделать жизнь потребителей удобнее. Он представляет собой «персональный тренер» для каждого кто занимается спортом. Система интегрирует в себе сенсоры, которые анализируют пульс и интенсивность тренировки, монитор наблюдения за работой сердца и выводит всю необходимую информацию на мобильный телефон спортсмена. А вот суббренд «Adidas Performance» вероятно является «дойной коровой» и обеспечивает финансирование остальным суббрендам. 3) Роли в разных контекстах товарного рынка. Материнский бренд «Adidas» в большинстве случаев является поддерживающим, а именно: для двух суббрендов первого порядка и пяти суббрендов второго порядка. Такое широкое использование его поддержки объясняется большой лояльностью к нему потребителей и позитивным рядом ассоциаций с ним. Компания использует в своем портфеле такой инструмент как «брендирование выгод». В двух случаях это дизайн от именитых мировых дизайнеров: Йоджи Ямамото и Стеллы Маккартни. С другой стороны можно назвать эти суббренды («Y3» и «Stella McCartney») совместными с этими дизайнерами. Такое использование брендирования выгод, а именно признаков (дизайна), объясняется популярностью этих дизайнеров среди целевой аудитории данных суббрендов. Также брендирование признаков (дизайна) применяется в суббренде «Adidas Porsche», но дизайн разработан уже не дизайнером, а дизайн-бюро известной автомобильной компании. Побуждающими брендами являются, как материнский, так и суббренды, особенно это касается совместных проектов и брендированных выгод. Заслуга менеджеров «Adidas» заключается в том, что они эффективно используют их сочетание для укрепления, а не ослабления силы портфеля бренда. 4) Структура портфеля. По мнению автора, является очень понятной как для потребителей, так и для покупателей. Все суббренды второго порядка сгруппированы в две группы по одному признаку – принадлежность к товарному сегменту. В группу «Adidas Performance» входят современные «умные продукты», созданные по революционным технологиям, часто с привлечением модных дизайнеров. В группу «Adidas Originals» входят товары, сочетающие в себе спортивное наследие с последними модными тенденциями и технологиями.

2. Создание идентичности бренда. Идентичность бренда – это желаемый набор ассоциаций, которые должны возникать у потребителей при упоминании бренда. Фактический же набор ассоциаций называется имиджем. Как правило, идентичность и имидж бренда не совпадают друг с другом на 100 %. И главной задачей бренд-менеджера, в области создания идентичности бренда, является приведение в соответствие имиджа бренда с его идентичностью. Идентичность бренда находится на вершине пирамиды и должна управлять архитектурой бренда и программами коммуникаций. Известны яркие примеры, когда спасение брендов начиналось именно с пересмотра их идентичности, например: «Adidas» и «Nike». Если нет четкой прописанной и согласованной идентичности, то бренд имеет риск быть ослабленным или уничтоженным из-за бессистемного расширения как вверх, так и вниз, или реализации неадекватных программ коммуникаций, или несоответствия ожиданиям целевой группы потребителей. Существует три составляющих идентичности: сущность бренда, стержневая идентичность, расширенная идентичность.

Трехуровневая система формирования идентичности бренда необходима для того, чтобы максимально полно ее описать и формализовать. Однако, разработанная внутри компании идентичность бренда – это пока всего лишь план, а для его реализации необходимо использовать следующий инструмент брендинга – программы коммуникаций.

3. Создание программ коммуникаций.

В традиционном сленге программы коммуникаций часто называют рекламой. Это не совсем правильно, так как реклама – это лишь часть программ коммуникаций. Также

в это понятие входят такие инструменты как: PR, паблисити, благотворительность, спонсорство. Реклама, в свою очередь, делится на ATL- и BTL-инструменты. ATL-реклама – это использование массовых или охватных медиаканалов для донесения рекламного сообщения до больших масс населения. А BTL-реклама – это персонализированное общение конкретного потребителя с брендом. Если рассматривать экономическую составляющую, то стоимость одного контакта существенно ниже у ATL-рекламы, чем у BTL-рекламы.

Теперь необходимо связать рассмотренные инструменты брендинга в систему. Применим для ее формирования модель «Черного ящика» (см. рис. 2).

Рис. 2 Применение модели черного ящика к формированию системы инструментов брендинга торговой марки

Определим последовательность процессов внутри черного ящика и обозначим взаимосвязи между ними. Для каждого случая последовательность шагов будет индивидуальной в зависимости от того, на каком этапе находится организация и бренд. Система будет разной для организации, находящейся на нулевом цикле, и организации, давно присутствующей на рынке. Если в первом случае необходимо создавать каждый из инструментов брендинга торговой марки, то во втором - корректировать или развивать. На визуальной схеме представим упрощенную модель формирования системы инструментов брендинга торговой марки (см. рис. 3).

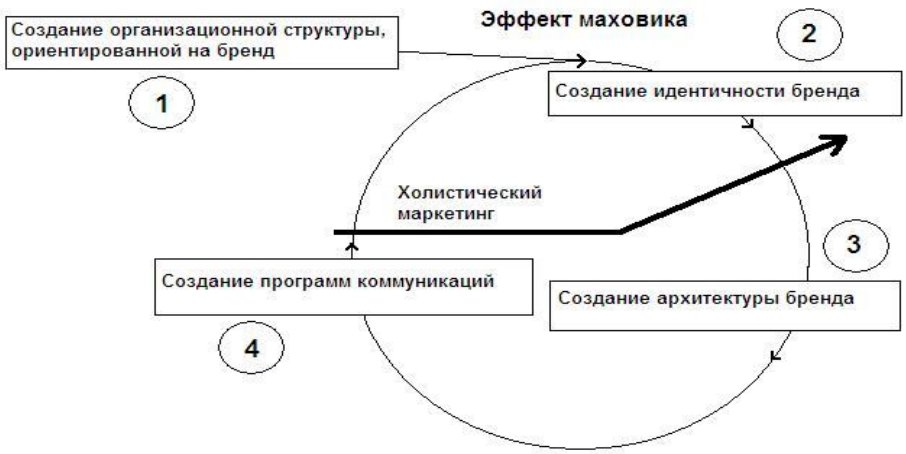


Рис. 3 Система инструментов брендинга торговой марки

Из схемы видно, что развитие бренда - это работа, которая не имеет жестких временных рамок. Она должна осуществляться на протяжении всего жизненного цикла бренда или организации (в случаях корпоративного бренда, это одно и то же). Развитие бренда автор статьи представил в виде эффекта маховика. Стартовой точкой является создание организационной структуры, ориентированной на бренд. Как правило, в такой структуре, центром ответственности за развитие бренда является бренд-менеджер. Вторым этапом, специалисты должны выработать и утвердить идентичность бренда, которая является своего рода вектором развития бренда. Третий этап – это формирование архитектуры бренда. Задача бренд-менеджеров - добиться синергетического эффекта между брендами компании вместо внутреннего каннибализма и путаницы между ними. Заключительный четвертый этап – создание программ коммуникаций, с помощью которых идентичность бренда и должна формироваться у потребителей в сознании, то есть превращаться в фактический имидж бренда. На протяжении всей жизни бренда и работы бренд-менеджера над его развитием, все перечисленные этапы будут повторяться, корректироваться и часто пересекаться друг с другом во времени.

Таким образом, были рассмотрены основные инструменты брендинга торговой марки. Очевидно, что реализовать их возможно только при наличии организационной структуры, ориентированной на бренд. Но и этого в современных условиях уже недостаточно. Сейчас необходимо переходить от организационных блок-схем к холистическому духу компании. Сторонником новой парадигмы является, например, профессор Ф. Котлер, признавший моральную устарелость его теории классического маркетинга. По его словам, суть холистического маркетинга заключается в смене рамок мышления сотрудников предприятия. Их главной целью, независимо от принадлежности к тому или иному подразделению, должно быть стремление удовлетворять потребности потребителей и делать из них наивысшую ценность для компании. В случае комплексного и системного использования инструментов брендинга торговой марки, компаниям вполне возможно создавать сильные бренды. А чем больше их будет появляться, тем более диверсифицированной будет становиться национальная экономика.

Список литературы

1. Аакер Д. Бренд-лидерство: новая концепция брендинга: Пер с англ. – М.: Издательский дом Гребенникова, 2003. – 380 с.; ISBN 5-938-90004-2.

2. Гэд Т. 4D брендинг: взламывая корпоративный код сетевой экономики: Пер с англ. - СПб.: Стокгольмская школа экономики в Санкт-Петербурге, 2005. – 228 с. ISBN 5-315-00032-х.

3. Тамберг В., Бадьин А. Бренд. Боевая машина бизнеса. – М.: Олимп-Бизнес, 2005. – 240 с.; ISBN 5-315-00019-2.

4. Гражданский кодекс Российской Федерации, часть четвертая. Под редакцией доктора юридических наук, профессора А.Л. Маяковского. В.Ф. Яковлев, А.Л. Маковский, Е.А. Суханов, М.: Статус, 2008. – 715 с.

5. Крейнер С., Дирлав Д. Бренды, которые изменили бизнес: Пер с англ. [Звукозапись] / Стюарт Крейнер, Дез Дирлав ; исп.: А. Ананьев. - М.: СиДиКом, 2005. – 1 электрон диск.

МОЛОДЕЖЬ НА РЫНКЕ ТРУДА: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Г.С. Новикова, И.В. Головина

Проблема занятости молодежи на рынке труда особенно актуальна в условиях экономического кризиса. В принятой правительством антикризисной программе декларируется, что первым приоритетом государственной политики является выполнение в полном объеме социальных обязательств перед населением. Особо выделены меры,

направленные на борьбу с безработицей и организацию социальной поддержки безработных лиц, находящихся под угрозой увольнения.

В 2009 г. на повышение пособий по безработице было выделено 29,8 млрд. руб., а на реализацию дополнительных мероприятий по снижению напряженности на рынке труда 43,7 млрд. руб. Солидные ассигнования на эти цели планируются и в 2010 г. Важно, чтобы выделенные средства были использованы с учетом стратегического курса страны на модернизацию экономики.

Сегодня текущие проблемы сокращения спроса на труд и нехватки достойных рабочих мест накладываются на стратегический дефицит квалифицированных кадров, корни которого были заложены в 90-е годы. Данные обследований промышленных предприятий показывают, что даже в условиях кризиса руководители многих из них не поддерживают меры, стимулирующие выход пожилых работников на пенсию. Они опасаются, что это может ускорить отток опытных специалистов, а заменить их пока некем. Как находящиеся в крайне тяжелом положении, так и относительно благополучные предприятия придерживаются сходной линии поведения: во что бы то ни стало сохранять квалифицыированные кадры.

Российская структура занятости обладает спецификой, связанной с тем, что безработица распределена по регионам и территориям крайне неравномерно, а значит, выделяемые государством средства нецелесообразно распределять по всем регионам по принципу «всем сестрам по серьгам». Меры должны быть точечными, а расходы четко сфокусированными на вполне определенных территориях, регионах с высоким уровнем безработицы, а внутри них - на проблемных зонах, к которым относятся, прежде всего, моногорода и сельские поселения. На практике же в распределении государственной помощи все регионы страны приняли участие на равных, а масштабы полученной поддержки во многом зависели от того, насколько активно и успешно каждый из них сумел пролоббировать свои интересы.

Эти ошибки учтены при разработке прграммы содействия занятости на 2010г. Так в отдельное направление предполагается выделить субсидирование выпускников учреждений профессионального образования, несколько увеличить масштабы его финансирования, реанимировать и поддержать институт наставничества. Но выделяемые на эти цели ресурсы мизерны. Для наставников предусмотрено символическое вознаграждение – половина минимальной заработной платы. Нуждается в повышении качества программа общественных работ, которые, по- прежнему представлены низкозатратными видами деятельности, такими, например, как уборка территорий. При этом участники общественных работ, хотя и остаются на учете в службах занятости, уже не могут быть полноценными претендентами на заполнение постоянных вакансий, соответствующих их профессионально-квалификационному уровню. В результате происходит привыкание к примитивным занятиям, чреватое снижением профессиональных и человеческих амбиций, постепенная утрата навыков квалифцированного труда.

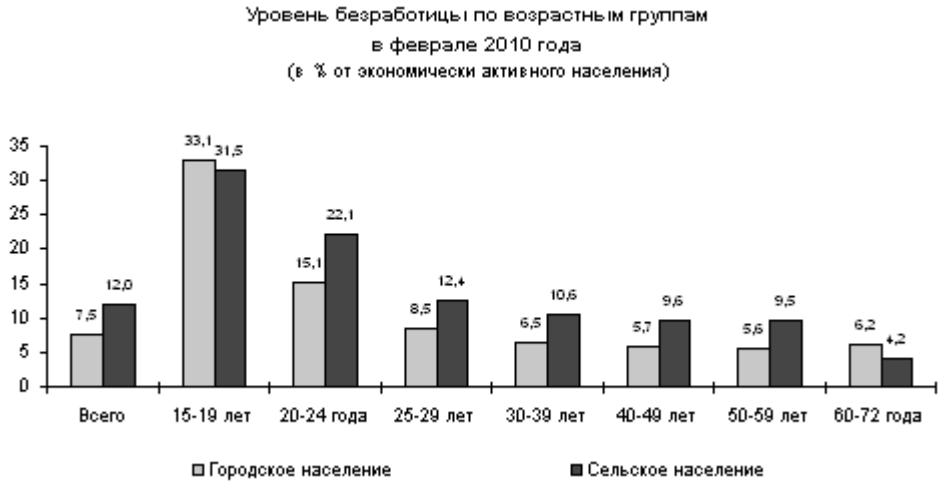
Между тем проверенная практикой многих стран переориентация общественных работ на строительство дорог и объектов инфраструктуры, хотя и требует куда более значительных финансовых вложений, нежели расходы на экипировку уборщиков, тем не менее, способна принести реальную отдачу. Такие проекты позволили бы задействовать часть квалифцированных, высвобожденных из промышленности работников, а значит, уберечь от деградации их человеческий капитал. Инвестиции в инфраструктуру создают импульс к экономическому развитию периферийных территорий, улучшают условия маятниковой трудовой миграции жителей села и малых городов.

Восстановление конкурентоспособности отечественного человеческого потенциала во многом зависит от того, какой будет стратегия в сфере трудового использования молодежи.

Несмотря на то, что молодежь является наиболее перспективным социально - демографическим ресурсом, в российской экономической науке отсутствует четкое определение этого понятия. В отечественных социологических исследованиях и практике работы административных органов к моло-

дому возрасту обычно относят промежуток от 14 до 30лет. Согласно данным Росстата, в ноябре 2007 г. совокупная доля молодежи в общей численности занятого населения составила 24,7%. Из них на первую возрастную группу (от 16 до 20 лет) приходится 1,7% , на вторую (от 20 до 24 лет) – 9,7% ,на третью (от 25 до 29 лет) – 13,3%. Эти группы не однородны по образу жизни, уровню образования, профессиональной подготовке, жизненным установкам.

Возрастной состав безработных**.** Средний возраст безработных в феврале 2010г. составил 35,6 года. Молодежь до 25 лет составляет среди безработных 25,8%, в том числе в возрасте 15-19 лет - 5,3%, 20-24 года - 20,5%. Высокий уровень безработицы отмечается в возрастной группе 15-19 лет (32,4%) и 20-24 года (17,1%).



В среднем среди молодежи в возрасте 15-24 лет уровень безработицы в феврале 2010г. составил 18,9% (в феврале 2009г. - 20,0%), в том числе среди городского населения - 16,9%, среди сельского населения - 23,6%. Коэффициент превышения уровня безработицы среди молодежи в среднем по возрастной группе 15-24 лет по сравнению с уровнем безработицы взрослого населения в возрасте 30-49 лет составляет 2,7 раза, в том числе среди городского населения - 2,8 раза, сельского населения - 2,4 раза.

Молодые люди, относящиеся к первой группе, являются наиболее уязвимым, так как к моменту выхода на рынок труда успевают получить лишь школьное образование и не имеют стажа работы. За последнее время наметилась тенденция к увеличению доли молодых людей, не намеренных продолжать учебу после окончания школы и выходящих непосредственно на рынок труда. По экспертным оценкам, их численность варьирует от 1,5 млн. до 2 млн. человек. Низкий образовательный и профессиональный уровень, отсутствие четкого представления о будущей специальности, неустойчивость жизненной ориентации отрицательно сказываются на возможностях трудоустройства молодых людей, относящихся к этой группе.

В средней возрастной группе более высокий уровень образования, четче выражены жизненные установки. С 20 до 25 лет молодые люди успевают получить специальное или высшее профессиональное образование, отслужить в армии, иногда – обзавестись семьей. С повышением уровня образования снижается риск потери работы, возрастают требования к условиям труда и его оплаты, появляется желание вкладывать средства в собственную переподготовку.

Выпускники вузов, впервые ищущие работу, так же, как и молодежь без образования и специальности, входят в группу риска. Отказ от централизованного распределения и бронирования рабочих мест для молодых специалистов привел к тому, что значительная часть выпускников вузов сталкивается с проблемой трудоустройства (прежде всего в силу несоответствия качества полученного образования требованиям рынка труда). Ситуация ухудшилась с началом кризиса.Молодые люди в возрасте от 25 до 29 лет,

входящие в третью группу, как правило, уже обладают опытом работы, профессионально подготовлены, то есть являются наиболее защищенной категорией занятых на рынке труда.

Но сегодня предприятия больше озабочены решением оперативных задач и зачастую не заботятся о закреплении персонала, преемственности кадрового состава. Дело доходит до хищнических форм извлечения сиюминутных выгод. Примером является практика набора молодых сотрудников только на испытательный срок с последующим увольнением и формулировкой о несоответствии занимаемой должности. Вопрос о повышении квалификации на многих предприятиях не ставится, хотя дефицит квалифицированных кадров перерос в серьезную проблему: сейчас уже более 80% российских предприятий испытывают их острую нехватку. В общей численности квалифицированных российских работников доля прошедших переобучение на производстве в целях повышения квалификации составили менее 5%.Низкая доходность занятости в промышленности, малоквалификационный труд, изношенная материально-техническая база провоцируют отток молодых работников в сферу деятельности с более высокими заработками, прежде всего в сектор предоставления услуг (гостиничный и ресторанный бизнес, оптовая и розничная торговля, операции с недвижимостью, аренда и т.д.) Так, в финансовом бизнесе молодые люди, относящиеся к старшей группе, составляют две трети всей занятой в нем молодежи. Наиболее низкие показатели занятости молодежи отмечены в отраслях материального производства – сельском хозяйстве, лесоводстве и обрабатывающей промышленности. Аналогичная ситуация в социальной инфраструктуре – образовании, здравоохранении, социальном обеспечении. Эти виды деятельности стали малопривлекательными для молодежи, так как их общественная значимость не подкреплена достойной заработной платой.

Особой проблемой является трудоустройство выпускников вузов. Во-первых, работодатели заинтересованы в специалистах с опытом работы, которым выпускники в большей степени не обладают; во-вторых, подготовка молодых специалистов с высшим образованием в несколько раз опережает потребности экономики. Эта диспропорция усугубляется в условиях современного кризиса. В-третьих, студенты выбирают вуз без четкой профессиональной ориентации и учатся лишь ради формального титула высшего образования. В-четвертых,при выборе вуза абитуриенты недостаточно информированы о состоянии рынка труда и спроса на конкретные специальности.

Далеко не все из перечисленных проблем могут быть решены в краткосрочной перспективе. Тем не менее представляется целесообразным осуществление ряда мер, направленных на содействие трудоустройству молодых специалистов. Прежде всего, вузы должны занять более активную позицию, взять на себя определенную долю ответственности за востребованность своих выпускников на рынке труда. При этом могут быть использованы различные возможности, связанные с развитием социального партнерства с работодателями, налаживание контактов со службами занятости и кадровыми агентами,организацией ярмарок вакансий и др. Активное и результативное участие в трудоустройстве выпускников может стать одним из важных конкурентных приемуществ вуза. Со своей стороны, крупные компании-работодатели, заинтересованные в молодых специалистах, могли бы инвестировать средства в их подготовку. Ведь молодые специалисты легко обучаемы; их ожидания по заработной плате ниже, чем у опытных работников. Кроме того, крупные компании могут предложить выпускникам различные программы стажировок для преобретения специальных знаний и навыков. Профессионалов высокого класса целесообразно растить внутри фирмы, поскольку на рынке труда найти их непросто.

Наконец, необходим активный личный поиск работы со стороны самих выпускников с использованием интернет-ресурсов, печатных источников и рекрутинговых компаний.

Для повышения эффективности молодежной занятости, следовало бы прибегнуть к использованию экономических стимулов (в том числе налоговых льгот, увеличивающих заинтересованность предприятий в

предоставлении услуг по трудоустройству и приеме на работу молодых людей, их профессиональном обучении, повышении квалификации и переподготовки); устанавливать квоты для приема на работу молодежи.

В целом очевидно, что проблема эффективной занятости молодежи требует комплексного решения, выработка которого возможна лишь при взаимодействии федеральных структур и местных органов, руководства предприятий и учебных заведений.

РАСХОДЫ НА ЗАЩИТУ ИНФОРМАЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ СВЯЗИ И ИХ ОТРАЖЕНИЕ В УЧЕТЕ

Г.С. Новикова, Е.Л. Кузина

Обеспечение информационной безопасности организации на сегодняшний день является одной из самых важных стратегических задач. Оперативное и эффективное ведение бизнеса, плодотворное общение между организацией, контрагентами и налоговыми органами невозможно без использования сети Интернет. При этом возникает необходимость тратить значительные средства на защиту информации. Рассмотрим, как учесть такие расходы.

Для информационной безопасности необходимо предотвращать утечки, хищения, утраты, искажения, подделку информации; несанкционированные действия по модификации, копированию, блокированию информации; другие формы незаконного вмешательства в информационную систему организации.

Рассмотрим, как отражаются в учете расходы на приобретение специализированных компьютерных программ (антивирусных, межсетевых фильтров firewall); специальных компьютеров, предназначенных для работы в качестве межсетевых фильтров (аппаратный firewall); консультационные (информационные) услуги по вопросам повышения безопасности использования сети Интернет.

Аппаратные межсетевые фильтры (аппаратный firewall).Данные устройства имеют материальную основу и могут эксплуатироваться длительное время. В зависимости от стоимости такие устройства могут отражаться в бухгалтерском учете в составе основных средств или в составе материально – производственных запасов, если их стоимость не превышает 20 000 руб. за единицу (или меньшего лимита, установленного учетной политикой организации). Единицей учета основных средств является инвентарный объект. Минфин России в письме от 04.09.07 №03-03-06/1/639 разъяснил, что все приспособления и принадлежности стандартной комплектации компьютера, представляющие собой комплекс конструктивно сочлененных предметов и способные выполнять свои функции только в составе комплекса, учитываются отдельным инвентарным объектом.

В налоговом учете устройства первоначальной стоимостью до 20 000 руб. учитываются как амортизированное имущество.

Программные межсетевые фильтры (программные firewall). Независимо от форм реализации функции firewall компьютерные программы с точки зрения бухгалтерского учета ничем не отличается от других компьютерных программ (например, программ бухгалтерского или складского учета).

Программное обеспечение приобретает либо с переходом исключительных прав, либо без перехода исключительных прав. На практике приобретения исключительных прав собственности на компьютерные программы встречаются нечасто. Тогда как приобретение единичного экземпляра программного обеспечения без получения исключительных прав на него – явление массовое. Если приобретены исключительные права, то программное обеспечение будет

учитываться как нематериальный актив в соответствии с требованиями ПБУ 14/2007.

В целях налогообложения прибыли программное обеспечение, на которое приобретены исключительные права, также будет признаваться активом. В налоговом законодательстве нематериальными активами признаются приобретенные и (или) созданные налогоплательщиком результаты интеллектуальной деятельности и иные объекты интеллектуальной собственности (исключительные права на них), используемые в производстве продукции или для управленческих нужд организации в течении длительного времени (продолжительностью свыше 12 месяцев).

Нематериальные активы относятся к амортизируемому имуществу, начисление амортизации может осуществляться линейным и нелинейным способом. Расходы на приобретение исключительных прав на программы для ЭВМ стоимостью менее 20 000 руб. и обновление программ для ЭВМ и баз данных включаются в состав прочих расходов.

Антивирусные программы. Традиционный подход к обеспечению защиты компьютеров заключается в приобретении лицензии на антивирусную программу, установке этой программы и поддержке ее функционирования (либо силами самой организации, либо путем обращения в службу поддержки производителя или интегратора). Функционирование антивирусных программ немыслимо без постоянного обновления вирусных баз, без совершенствования входящих в него программных компонентов. Приобретая тот или иной антивирусный пакет, организация приобретает не только программное обеспечение, но и услуги регулярного обновления программы в течение всего срока действия лицензии, а также сервис поддержки. Стоимость этих услуг обычно включена в цену программного обеспечения.

В бухгалтерском учете компьютерные программы, на которые организация не имеет исключительных прав, а имеет только права, вытекающие из лицензионных договоров, договоров концессии и других аналогичных договоров, не включаются в состав нематериальных активов. При учете таких программ следует руководствоваться разделом 6 « Учет операций, связанных с предоставлением (получением) права использования нематериальных активов» ПБУ 14/2007.

Такие программы можно учитывать на забалансовом счете 002 «Товарно-материальные ценности, принятые на ответственное хранение» в оценке, определяемой исходя из размера вознаграждения, установленного в договоре. При этом платежи за предоставленное право использования результатов интеллектуальной деятельности, производимые в виде:

- периодических платежей, исчисляемые и уплачиваемые в порядке и сроки, установленные договором, включаются пользователем (лицензиатом) в расходы отчетного периода;

-фиксированного разового платежа, отражаются в бухгалтерском учете пользователя (лицензиата) как расходы будущих периодов и подлежат списанию в течении срока действия договора. Расходы в виде фиксированного платежа первоначально отражаются на счете 97 « Расходы будущих периодов» и на забалансовом счете. При этом срок, в течении которого данные расходы будут списываться на счета затрат, устанавливается лицензионным соглашением. В налоговом учете расходы, связанные с приобретением права на использование программ для ЭВМ и без данных по договорам с правообладателем (по лицензионным соглашениям), отражаются в составе прочих расходов, связанных с производством и реализацией. Затраты на приобретение программ для защиты информации для целей налогообложения прибыли списываются равными частями в течение срока, установленного в лицензионном соглашении.

Расходы на информационные услуги. К расходам на защиту информации относятся также расходы на консультационные (информационные) услуги по защите информации (не связанные с приобретением нематериальных активов, основных средств или других активов организации). Затраты на консультационные услуги согласно пункту 7 ПБУ 10/99 включаются в состав расходов по обычным видам деятельности в том отчетном периоде, когда они были произведены.

В налоговом учете рассматриваемые расходы относятся к прочим расходам, связан-

ным с производством и реализацией продукции. Они признаются в том отчетном периоде, когда были оказаны, т.е. между исполнителем и заказчиком консультационных (информационных) услуг был подписан акт приемки-передачи услуг (работ).

ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА РАСЧЕТОВ ПО СОМНИТЕЛЬНЫМ ДОЛГАМ НА ПРЕДПРИЯТИИ СВЯЗИ

Е.Л. Кузина, Н.Н. Нормантович

Особенности учета расчетов по сомнительным долгам на предприятии связи.

На сумму сомнительного долга компания вправе образовать резерв, который сразу включается во внереализационные расходы. Если контрагент все-таки через какое-то время заплатит, резерв восстанавливается. Если оплата так и не поступит, сумма перейдет в разряд безнадежных долгов и будет списана за счет резерва.

То есть фактически резерв дает возможность компании сразу, не дожидаясь, пока истекут три года (срок исковой давности), уменьшить налоговую прибыль на сумму долга. Механизм такой: На последнее число отчетного (налогового) периода бухгалтерия проводит инвентаризацию задолженности. Если сумма «висит» уже более 90 дней, то в резерв по сомнительным долгам ее можно отнести полностью. Задолженность, которой 45—90 дней, учитывается в резерве наполовину. При этом общая сумма отнесенных за в резерв долгов не должна превышать 10 процентов от выручки компании за данный период (п. 4 ст. 266 Налогового кодекса РФ).

Какие суммы нельзя включать в резерв по сомнительным долгам.

Возможность уменьшить налоговую прибыль за счет резерва появляется, только если соблюден ряд предусмотренных Налоговым кодексом условий. Первое условие вопросов не вызывает: задолженность не обеспечена залогом, поручительством или банковской гарантией (п. 1 ст. 266 Налогового кодекса РФ).

Вот второе условие нередко становится камнем преткновения при налоговой проверке. В кодексе сказано: долг, который можно отнести на резерв, обязательно должен быть связан с реализацией. Это значит, что без всяких сомнений можно отнести в резерв платежи, которые причитаются с покупателя или заказчика по договорам купли-продажи, подряда или оказания услуг. А с другой «дебиторкой» возникают вопросы.

Допустим, покупатель перечислил аванс, а поставщик продукцию так и не отгрузил. С точки зрения Налогового кодекса долг поставщика нельзя признать сомнительным и включить в резерв: он связан не с реализацией, а с приобретением товаров. Такая точка зрения отражена в письме Минфина России от 17 июня 2009 г. № 03-03-06/1/398. Или долг по займу — он тоже не связан с реализацией, поэтому относить его в состав резерва инспекторы также не позволяют, и спорить с этим сложно (письмо Минфина России от 12 мая 2009 г. № 03-03-06/1/318).

Когда претензии инспекторов к сомнительному долгу незаконны.

К сожалению, бывают ситуации, когда предусмотренные Налоговым кодексом условия формирования резерва соблюдены, однако инспекторы все равно предъявляют претензии. На этот случай стоит заранее принять некоторые меры предосторожности и подготовить контраргументы. А самые острожные могут и вовсе избегать опасных ситуаций.

Покупатель не перечислил аванс.

В договоре предусмотрена предоплата, прописаны сроки для перечисления авансов. Но в установленный срок на счет поставщика деньги так и не поступили. Случается, инспекторы утверждают: просроченный авансовый платеж в бухгалтерском учете продавца дебиторской задолженностью не

является. А поэтому и сомнительным долгом быть не может. То есть срок задолженности в подобных случаях надо отсчитывать с момента отгрузки товара. В действительности же любая задолженность покупателя по договору купли-продажи — сомнительный долг. Это в равной мере относится и к авансам. Это подтвердили судьи ФАС Северо-Кавказского округа в постановлении от 29 июля 2008 г. № Ф08-4212/2008.

Арендатор задолжал владельцу имущества.

Если аренда или лизинг являются основными видами деятельности компании, то задолженность по очередным платежам, безусловно, можно отнести в резерв как сомнительную. Это неоднократно подтверждали чиновники. В частности, об этом говорится в письме Минфина России от 21 октября 2008 г. № 03-03-06/1/594.

Другое дело, если поступления от аренды отражают в составе внереализационных доходов. Тогда, по мнению чиновников, долги арендаторов в состав резерва включать нельзя. Поэтому, если подобные задолженности могут существенно повлиять на размер резерва, лучше прописать в учетной политике, что поступления от аренды включаются в состав доходов от реализации. Тогда проблем при проверках не будет.

Комиссионер не платит комитенту, так как не получил деньги от покупателя.

Если компания реализует продукцию через комиссионера, инспекторы иногда ставят под сомнение право комитента включить в резерв по сомнительным долгам долг покупателя, который так и не заплатил посреднику (а тот, соответственно, не перечислил деньги комитенту).

Как упростить работу.

Если прописать **в** учетной политике, что поступления от аренды включаются **в** доходы от реализации, то задолженность арендатора можно включать в резерв по сомнительным долгам не боясь претензий инспекторов.

Резерв сомнительных долгов

Между тем о том, что клиент не оплачивает товар, комиссионер уведомляет комитента, и ему передаются права требования и обязанности по договору купли-продажи (п. 2 ст. 993, ст. 1000 Гражданского кодекса РФ). И Минфин подтверждает: в подобной ситуации «дебиторка» комитента соответствует понятию «сомнительной», то есть подходит для резерва — в письме от 16 января 2006 г. № 03-03-04/1/21 (подробнее на стр. 47). Того же мнения придерживаются арбитражные судьи (см. постановление ФАС Северо-Западного округа от 15 октября 2008 г. № А44-43/2008, которое ВАС РФ оставил в силе определением от 16 февраля 2009г.№ВАС-1249/09).

У кредитора и должника есть взаимные обязательства или они связаны между собой.

Если у компаний есть возможность произвести взаимозачет, инспекторы также могут не признать задолженность сомнительной. Однако проводить взаимозачет — право, а не обязанность компании, и чиновники не должны вмешиваться в гражданско-правовые отношения сторон договора. Поэтому, если просроченная «дебиторка» связана с реализацией и не имеет обеспечения, у компании есть все основания включить ее в резерв (см. постановление ФАС Центрального округа от 18 марта 2009 г. № А09-7845/07-20).

Главное, о чем важно помнить:

1. Создание резерва по сомнительным долгам надо оговорить в учетной политике компании.

2. В налоговом учете Включать в состав резерва по сомнительным долгам молено только суммы, напрямую связанные с реализацией.

3. Позволяется относить в резерв задолженности не только текущего года, но и прошлых периодов. Право на это компаниям в свое время дала ФНС России.

ХАРАКТЕРИСТИКА РЫНКА УСЛУГ ПОЧТОВОЙ СВЯЗИ

Н.М. Раздоркина, С.М. Балашова

В условиях товарно-денежных отношений всякий производственный продукт или услуга, принимающие товарную форму, находят своего покупателя на рынке. Рынок- это совокупность социально экономических отношений в сфере обмена, посредством которых осуществляется реализация товаров или услуг. Особую сферу представляют собой рыночные отношения, возникающие в связи с производством \ созданием, реализацией многообразных услуг, в том числе и услуг связи. Рынок услуг связи- это экономическое пространство, на котором производители и пользователи вступают в специфические отношения купли- продажи, в результате чего осуществляется сбалансированность спроса и предложения на услуги связи.

Специфическими чертами рынка услуг связи являются:

- Высокая динамичность рыночных процессов, что связано с такими свойствами услуг, как нестабильность качества и несохраняемость.
- Территориальная сегментация данного рынка, что связано с территориальным закреплением процессов производства (оказания) услуг связи.
- Локальный характер производства и потребления услуг связи, что объясняется неразрывностью в пространстве и времени процессов производства и потребления услуг.
- Доминирующая роль оборотного капитала, инвестированного в отрасль.
- Высокая чувствительность к изменениям рыночной конъюнктуры, что объясняется таким свойством услуг, как ненакапливаемость.
- Высокая степень дифференциации услуг, что связано с индивидуализацией их производства персонификацией их потребления.

Субъектами рынка услуг связи выступают: юридические, физические лица и государство. Производителями услуг связи являются компании- операторы различных форм собственности, включая государственную. Потребителями услуг связи выступают физические и юридические лица, а также государство в лице государственных органов. Последние осуществляют государственное воздействие на рынок связи через механизмы лицензирования и антимонопольного регулирования. Используя методы прямого (административно-правового) и косвенного

(экономического) регулирования, государство создаёт благоприятные условия для формирования и развития рынка связи, способствует достижению его сбалансированности и решению на этой основе важнейших социально-экономических задач.

Рынок связи неоднороден и включает в себя два субрынка: субрынок услуг почтой связи и субрынок услуг электросвязи.

Рассматривая рынок связи как совокупность субрынков почтой связи и электросвязи, следует отметить постоянный рост доли электросвязи в основных экономических показателях отросли (таблица 1).

Таблица 1Структура основных экономических показателей связи, %

Годы	**Доходы от услуг связи**	**Расходы по обычным видам деятельности**	**Стоимость основных производственных фондов**	**Численность работников основной деятельности.**
1	2	3	4	5
Почтовая связь				
1995	19,2	23,2	7,3	40,0
2000	8,6	21,7	7,0	36,4

Продолжение табл. 1.

2005	6,5	20,4	7,8	33,6
		Электрическая связь		
1995	80,8	76,8	92,7	60,0
2000	91,4	78,3	93,0	63,6
2005	93,5	79,6	92,2	66,4

Если сравнивать динамику развития почтовой связи и электросвязи, начиная с периода времени, препятствующего реформам 90-х годов, то наблюдается существенное изменение роли почты и электросвязи во всей системе массовых коммуникаций. Так например, наблюдается расширение телефонной сети в РСФСР и РФ, начиная с 1970 года. В годы реформы, с 1992-1995гг, сеть телефонной связи расширялась в том же темпе, как и в 70-80-е годы 20 века. Относительно быстрее стало расти число междугородних и международных телефонных разговоров. Эта динамика представлена на рис. 1. При этом междугородная телефонная сеть в 90-е годы быстро модернизируется – почти 80% её используют сегодня цифровые передачи, 50% каналов используют оптический кабель. Иная динамика наблюдается в развитии почтовой связи. За 70-е годы 20 века почтовая и телеграфная связь в РСФСР превратилось в большое производство с очень интенсивным потоком отправлений (5,5 млрд. писем в год).

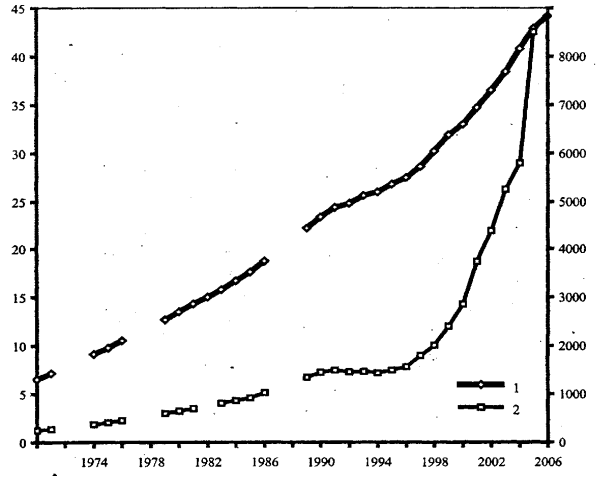


Рис.1**.** Показатели развития телефонной сети в РСФСР и РФ: 1 — число телефонных аппаратов телефонной сети общего пользования, млн. (левая шкала); 2 — предоставлено междугородных и международных телефонных разговоров, млн. (правая шкала).

В результате реформы это производство было почти парализовано. Личная переписка между гражданами РФ почти прекратилась. Это видно из таблицы 2 и рисунка 2.

Таблица 2. Объем основных услуг связи в РСФСР и РФ

Отправлено	**1990 год**	**2006 год**	**Во сколько раз уменьшился объем услуг**
1	2	3	4
Писем, млрд.	4,4	1,4	3,1
Газет и журналов, млрд.	31,8	2,1	15,1
Число почтовых ящиков на 10 тысяч населения	19,5	11,5	1,7
Посылок, млн.	146	41	3,6

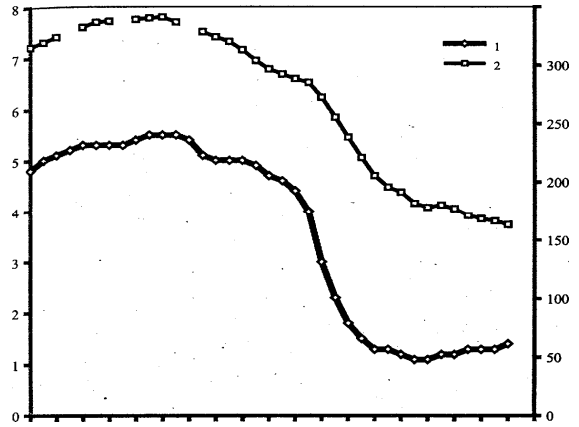


Рис. 2.- Отправление писем и число почтовых ящиков в РСФСР и РФ: 1 — отправление писем, млрд. (левая шкала); 2 — число почтовых ящиков, тыс. (правая шкала)

Посылок за годы реформ стало отправляться гражданами в РФ к 1999 году в 15 раз меньше (затем отправление посылок слегка выросло). Обмен посылками, как особым видом сообщений между близкими людьми, конечно, не может в полной мере быть компенсирован тем, что во всех частях РФ возникло изобилие товаров на витринах магазинов и ларьков.

Резко возросли почтовые расходы при рассылке газет и журналов, в результате чего большое число граждан утратило возможность выписывать привычные в прошлом издания. Ликвидирован очень важный канал распространения продуктов культуры, сократилось благосостояние существенной части населения (рис.3).

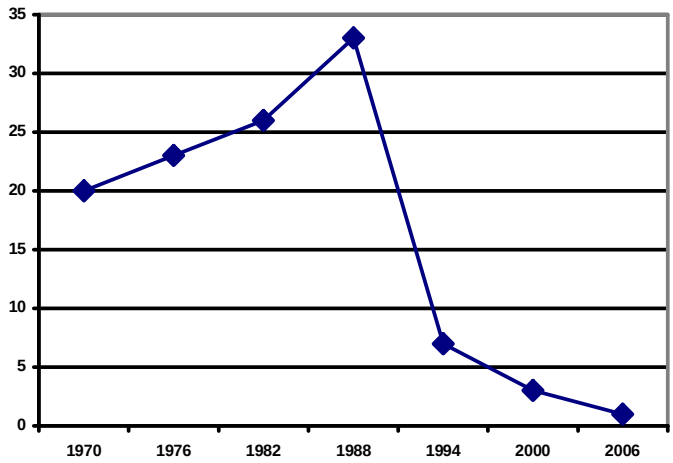


Рис.3. Отправка газет и журналов в РСФСР и РФ, млрд.шт.

В восемь раз сократилось в РФ отправление телеграмм (рис.4). При этом недоступность этого в прошлом очень важного средства связи для подавляющего большинства населения вовсе не комментируется появлением электронной почты или передачи сообщений через Интернет. Конечно, такая ситуация в целом соответствует мировым тенденциям и объясняется тем, что электросвязь предоставляет наиболее прогрессивные и удобные в пользование услуги. Например, наличие у абонента телефона местной связи позволяет ему наряду с возможностью осуществлять местные телефонные разговоры иметь доступ к международным и междугородним телефонным каналам.

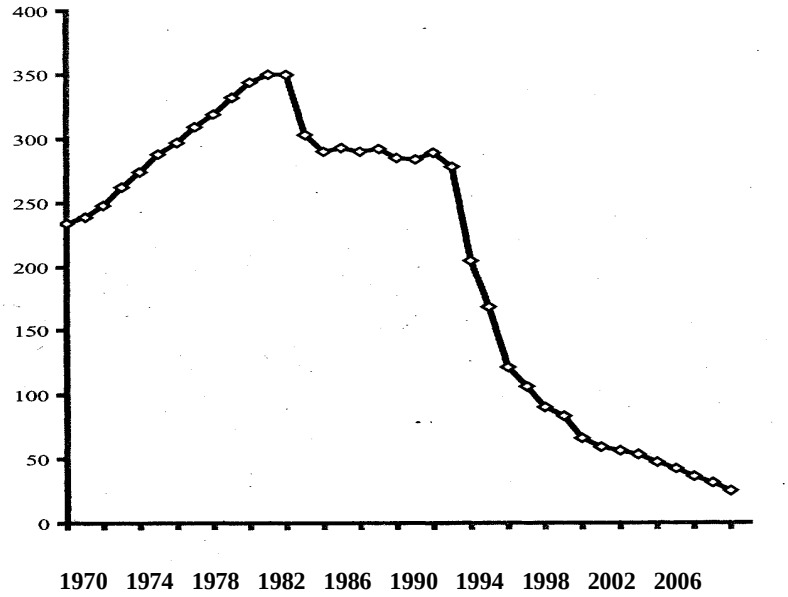


Рис.4. Отправление телеграмм в РСФСР и РФ, млн. шт.

Вместе с тем, нельзя забывать о том, что самые массовые виды услуг в сфере связи представляет почта. Обмен письмами, телеграммами, посылками, бандеролями, поздравительными открытками не просто является важным элементом благосостояния человека и семьи- этот поток « создает общество» и связывает страну в единую систему. Согласно ст.3 Федерального закона от 17 июля 1999 года № 176-ФЗ «О почтовой связи»

« почтовая связь в Российской Федерации является необъемлемым элементом социальной инфраструктуры общества, содействует укреплению социально-политического единства Российской федерации, способствует реализации конституционных прав и свобод граждан, позволяет создать необходимые условия для осуществления государственной политики в области формирования единого экономического пространства, способствует свободному перемещению товаров, услуг и финансовых средств, свободе экономической деятельности».

На рынок почтовых услуг влияют различные факторы, как способствующие его развитию, так и ограничивающие его рост. На рисунке 5 представлены силы, оказывающие влияние на рынок почтовых слуг.

Факторы, влияющие на рынок почтовых услуг.

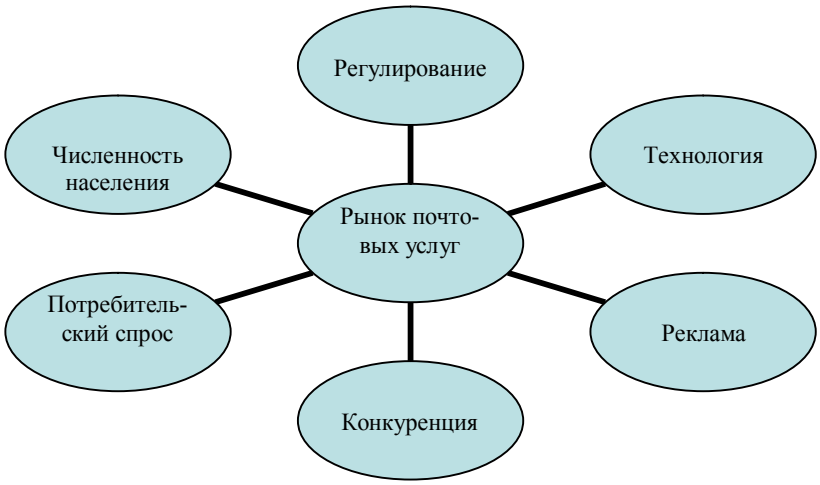


Рис.5 Факторы, влияющие на рынок почтовых услуг.

Факторы, способствующие развитию рынка почтовых услуг, определяются тремя группами:

- **демографическая составляющая**, т.е. рост численности населения;

- **рост потребления населения** в связи с повышением уровняжизни граждан. В этом случае растет доля расходов на услуги связи, в том числе и почтовые, в общем объеме расходов населения;

- **рост спроса на почтовые услуги со стороны бизнес- клиентов;**

- **реклама услуг почтовой связи,** в особенности реклама новых услуг;

Ограничивают рост рынка почтовых услуг такие факторы, как:

- **рост конкуренции,** как на местном, региональном, национальных уровнях, так и со стороны международных почтовых операторов, которые расширяют сферу своей деятельности за пределами своих стран путем приобретения служб курьерской доставки и логистики;

- **технология,** в особенности развитие альтернативных каналов коммуникаций таких как Интернет и мобильная связь. Хотя следует отметить, что технологический фактор может не только замедлять рост рынка почтовых услуг , но и способствовать его развитию, поскольку совершенствование технической и технологической инфраструктуры почты позволяет повысить как производительность труда в ней, так и качество обслуживания клиентов.

Двойственную роль играет **фактор «регулирования»** почтовой индустрии. Регулирование может осуществляться как компаниями, оказывающими почтовые услуги, так и государственными структурами, в особенности теми из них, которые регулируют деятельность естественных монополий. В частности, на микроуровне воздействие государственных регулирующих органов в области ценообразования на хозяйствующие субъекты осуществляется через антимонопольное законодательство, контроль над ценами в сферах естественных монополий, установление границ (пределов)их изменения вплоть до их декларирования и

« замораживания». Государственное регулирование рынка почтовых услуг может сделать этот рынок менее гибким, ограничить и сдержать конкуренцию на нем, затруднить процесс инвестирования в почтовую связь, а может, наоборот, развив конкурентную среду, создав экономические стимулы, обеспечивающие снижение себестоимости почтовых услуг, повышение эффективности деятельности операторов почтовой связи, дальнейшее развитие и модернизацию средств связи, расширение рынка услуг почтовой связи и улучшение их качества.

Рынок почтовых услуг имеет свою структуру, которая может быть определена исходя из разных критериев, и прежде всего продуктового критерия и критерия территориального расположения объекта почтовой связи.

В соответствии с продуктовым критериальным признаком рынок услуг почтовой связи делится на следующие сегменты:

- **сегмент почтовых услуг,** к которым относятся:

- Универсальные услуги почтовой связи (письма, карточки, бандероли, секограмы)
- Посылки
- Экспресс почта «EMS Почта России»
- « отправление 1 класса»

- **сегмент финансовых услуг,** к которому относятся:

- Доставка пенсий и пособий
- Почтовые переводы « Кибер деньги», 2 Телеграфные переводы»
- Прием коммунальных платежей
- Погашение кредитов на почте
- Страховые услуги
- Терминалы самообслуживания

- **сегмент услуг для населения,** к которому относятся:

- Распространение печати на подписке
- Продажа авиа- и железнодорожных билетов
- Продажа лотерей
- Услуги по доступу в Интернет
- « кодак Фотоуслуги почтой»
- Подписка на собрание сочинений

- **сегмент услуг для бизнеса**, к которому относятся:

- Денежные переводы « Кибер Деньги» для корпоративных клиентов

- Размещение рекламы
- Direct mail

Структура рынка почтовых услуг может быть охарактеризована также исходя из территориального положения объекта почтовой связи. В этом случае представляется возможным выделить следующие сегменты рынка почтовой связи:

- сегмент почтовых услуг, оказываемых международными клиентами.

Так, например, в Российской Федерации рынок экспресс-почты практически полностью находится под контролем таких международных компаний как DHL (доля- 51%), TNT (19%), UPS (10%),FedEx (7 %).

- сегмент почтовых услуг, оказываемых федеральными структурами почтовой связи.

В России таким оператором на рынке почтовых услуг является ФГУП « Почта России», основанное 13 февраля 2003г в соответствии с Концепцией реструктуризации организации федеральной почтовой связи (одобрена распоряжение Правительства РФ от 28.06.2002г. № 885-р)

-сегмент почтовых услуг, оказываемых региональными структурами почтовой связи.

В Российской Федерации такими структурами являются Управления Федеральной почтовой связи (УФПС)- филиалы ФГУП «Почта России». Среди них можно назвать УФПС Архангельской области, УФПС Иркутской области, УФПС Чеченской республики и другие. На 1 января 2007 года Почтой России было заключено 48 соглашений о взаимодействии с администрациями субъектов Российской Федерации.

Заключаемые соглашения способствуют развитию почтовой связи на региональном уровне. Заключаемые соглашения позволили почте России получить экономию от взаимодействия с органами государственной власти субъектов РФ и органами местного самоуправления. Если в 2005 году эта экономия составила 520 млн. руб., то в 2006 году – 848 илн. Руб., т.е. увеличилась на 635;

- сегмент почтовых услуг, оказываемых городскими отделениями почтовой связи;

-_сегмент почтовых услуг, оказываемых сельскими отделениями почтовых услуг.

Так, на 01.06.2007 года в составе ФГУП «Почта России» из 40460 объектов почтовой связи 29540 (73%) приходилось на долю сельских отделений.

- сегмент почтовых услуг, оказываемых передвижными и мобильными отделениями почтовой связи (ПОПС и МОПС).

ФГУП «Почтой России» разработан перспективный план поставок ПОПС и МОПС, целью которого является обеспечение граждан, в малонаселенных, удаленных и труднодоступных районах, современными качественными услугами почтовой связи, включая телекоммуникационные услуги и услуги телефонии.

Список литературы

1. Гоголева В.В. Почта на пороге перемен// Почтовая связь. Техника и технологии, 2008, №3, с. 1-4.
2. Кучерявая О.Г. Некоторые аспекты развития рынка почтовых услуг//Почтовая связь. Техника и технологии, 2007.№1, с.13-16.
3. Сырцов И.А. Основные итоги развития Почты России в 2006 г. и задачи на 2007 г.//Почтовая связь. Техника и технологии, 2007, №4, с. 5-8

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ СВЯЗИ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.М. Раздоркина, Н. Голобородова

В современном обществе – обществе информационных технологий и всеохватывающей системы массовых коммуникаций – значимость деятельности организаций связи сложно переоценить. Широкое распространение услуг связи дало возможность предприятиям, организациям и населению оперативно получать интересующую их информацию, производить обмен данными в режиме реального времени.

За последние годы в организациях связи Ростовской области произошли заметные институциональные и структурные изменения, которые привели к существенной централизации и концентрации организаций связи. В результате чего оказанием платных услуг связи населению области заняты в основном крупные и средние организации, а на долю малых предприятий, действующих в отрасли "связь", приходится незначительный объем оказываемых населению платных услуг связи. Так, например, в 2007 году крупными и средними организациями связи было оказано услуг населению области связи на общую сумму в 15447415, 4 тыс. руб., из которых на долю крупных и средних организаций приходится 15357559,9 тыс. рублей, т.е. 99,4 % общего объема платных услуг связи, оказанных населению юридическими лицами, а малыми предприятиями отрасли было оказано услуг связи населению области на сумму в 89855,5 тыс. рублей, что в процентном отношении составляет лишь 0,6 % от общего объема платных услуг связи, оказанных населению Ростовской области в 2007 году. Еще более высокая степень концентрации и централизации деятельности по оказанию платных услуг связи населению наблюдается в г. Ростове-на-Дону. Как следует из статистических данных Ростовстата за 2007 год, населению г. Ростова-на-Дону было оказано платных услуг связи на общую сумму в 129311972,9 тыс. рублей, из которой на долю крупных и средних организаций приходилось 12910090,3 тыс. рублей, а на долю малых предприятий связи – 21882,6 тыс. рублей оказанных платных услуг связи. В процентном отношении в 2007 году на крупные и средние организации связи приходилось 99,8 % платных услуг связи, оказанных населению г. Ростова-на-Дону, а на долю малых предприятий – 0,2 %. Данная статистика свидетельствует о том, что как рынок услуг связи, оказываемых населению Ростовской области, так и рынок услуг связи, оказываемых населению г. Ростова-на-Дону, являются рынками несовершенной конкуренции, а именно: монополистической конкуренции. На этих рынках действуют такие крупные операторы связи как, например, ОАО "Ростелеком", ОАО "ЮТК", ЗАО "Мегафон – Северный Кавказ", УФПС Ростовской области – филиал ФГУП "Почта России" и ряд других организаций связи. между тем, рынок услуг связи, оказываемых населению, играет важную роль в сфере услуг Ростовской области и г. Ростова-на-Дону. Так, по объему платных услуг, оказываемых населению Ростовской области и г. Ростова-на-Дону юридическими лицами в 2007 году, услуги связи занимали соответственно второй и первое места, что отражено на рис. 1 и рис. 2.

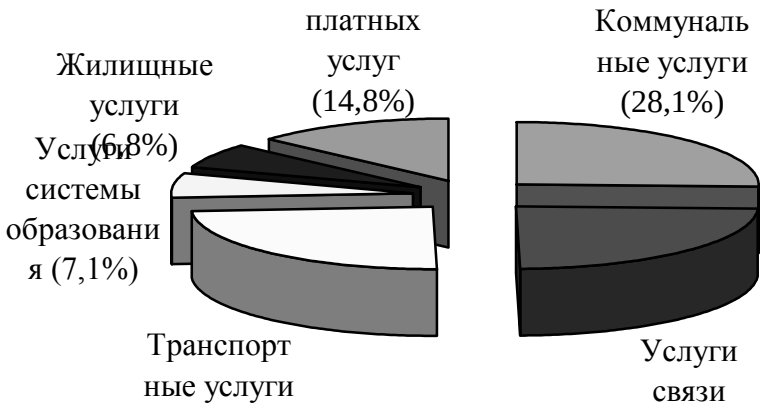


Рис. 1. Структура объема платных услуг оказанных населению Ростовской области в 2007 году юридическими лицами, в %.

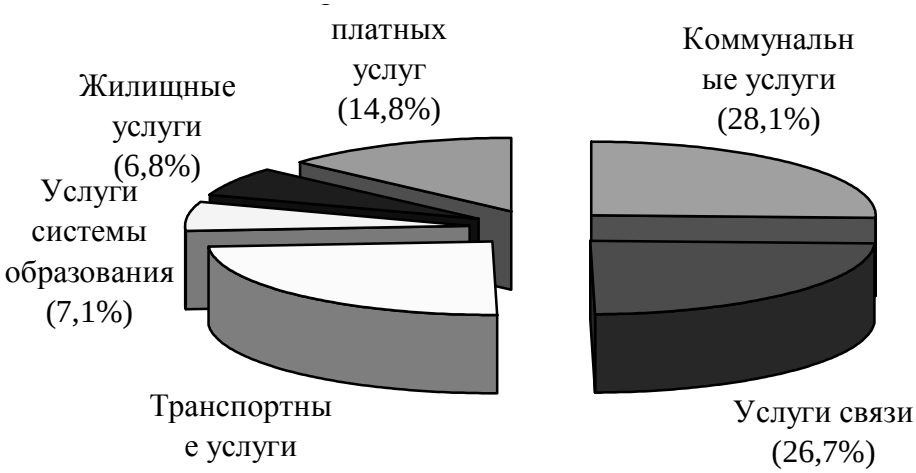


Рис. 2. Структура объема платных услуг оказанных населению г. Ростова-на-Дону в 2007 году юридическими лицами, в %.

Более чем на четверть в 2008 году по сравнению с 2007 годом увеличился общий объем услуг связи, оказанных всеми организациями связи, и составил 25.5 млрд. руб., большая часть из общего объема предоставляется населению – 14,0 млрд. руб. (рост которых был несколько меньше). При этом в 2009 наблюдалось некоторое замедление темпов роста индекса физического объема услуг связи, который за первые 6 месяцев составил – 106,1 процента.

Деятельность организаций связи связана с внедрение инновационной технологии, поэтому здесь ежегодно осваивается значительный объем инвестиций в основной капитал.

Так, в 2005 году в основной капитал предприятий Ростовской области было инвестировано 3809,5 млн. рублей, в 2006 году – 4329,5 млн. рублей, а за 9 месяцев 2007 года – 3980,3 млн. рублей. В основном инвестиции были направлены на развитие электрической связи (98.3 % инвестиций в основной капитал по отрасли "связь"). В результате освоения инвестиций за 2005-2006 годы и за 9 месяцев 2007 года были введены в строй АТС на 82,5 тыс. номеров, междугородние кабельные и радиорелейные линии связи протяженностью соответственно 753 км и 1583 км, междугородние телефонные станции на 1920 каналов, реконструированы 43 объекта почтовой связи г. Ростова-на-Дону, в том числе главпочтамт, обновлен автотранспортный парк филиала ФГУП "Почта России" по Ростовской области.

Следует отметить, что, начиная с 2004 года, наблюдается рост доходов от услуг связи общего пользования. Динамика роста доходов от услуг связи общего пользования

за период с 2004 по 2007 год с разбивкой по годам отображена на рис. 3.

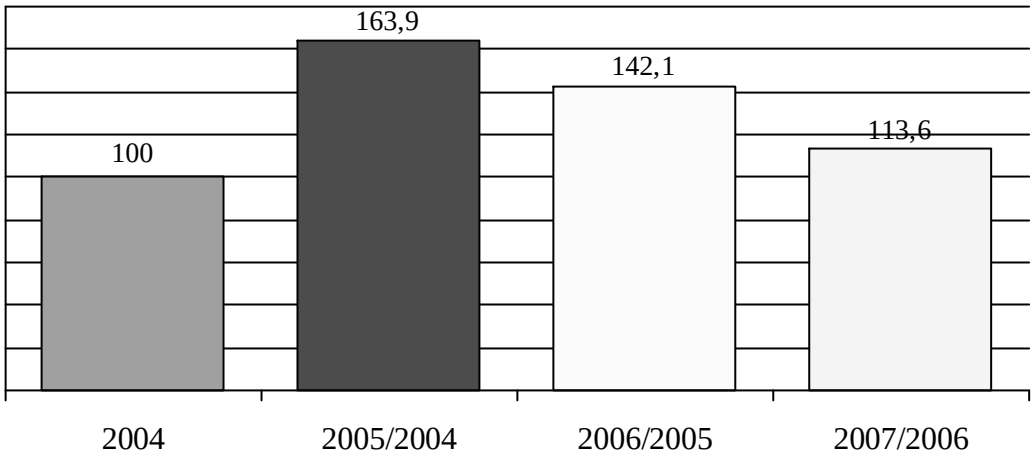


Рис. 3. Динамика роста доходов от услуг связи общего пользования по полному кругу предприятий связи Ростовской области за период с 2004 по 2007 год, в %.

Рост доходов организаций связи отчасти обеспечивался увеличением тарифов. Наибольший рост тарифов на услуги связи населению за период 2004-2007 гг. приходится на 2005 год – темп роста тарифов составил 115,7 %, в 2006 году он снизился на 7,9 процентных пункта, за 2997 год сложился на 2.2 процентных пункта ниже по сравнению с 2006 годом. При этом следует отметить, что рост тарифов на услуги связи для населения оставался ниже, чем рост тарифов для населения по таким же видам услуг, как жилищно-коммунальное хозяйство, бытовые и медицинские услуги. Об этом свидетельствуют данные таблицы 1.

Таблица 1. Тарифы на отдельные услуги, представленные населению Ростовской области, в %

Показатели	2005 г.	2006 г.	9 месяцев 2007 г.
Тарифы на услуги связи населению	115,73	107,82	105,60
Тарифы на услуги связи населению			
Жилищно-коммунальное хозяйство	136,47	117,70	115,75
Бытовые услуги	114,00	111,07	111,95
Медицинские услуги	114,97	113,95	111,75
Услуги связи	115,73	107,82	105,60

Тарифы на услуги связи, предоставленные юридическими лицами за 2007 год по сравнению с 2006 годом снизились на 13,5 процента за счет снижения тарифов коммерческим организациям (на 16,6 %) и увеличения бюджетным – на 15,2 процента. Общее снижение тарифов по всем видам связи для юридическим лиц связано, в основном, с увеличением тарифов по подвижной электросвязи – на 41,8 процента, причем как по бюджетным организациям, так и по коммерческим на 14 % и 14, 8 % соответственно. Значительное удорожание сложилось в части почтовых отправлений – на 26,4 процента, том числе для бюджетных организаций – на 22,3 процента, для коммерческих – 28,1 процента.

Следует отметить, что в 2008 году по сравнению с 2007 годом наблюдалось замедление их темпов роста, однако, в 1 полугодии 2009 года по сравнению с аналогичным периодом прошлого года темп роста составил 105,3 (а на услуги связи, предоставляемые населению – 108,9 процента).

В общем объеме доходов от услуг связи общего пользования по данным за 2007 год наибольший удельный вес занимает подвижная электрическая связь (50,2 %), затем

следует электрическая телефонная связь (22,6 %) и услуги от присоединения и пропуска трафика (11,9 %). Доля доходов от оказания почтовых услуг связи общего пользования в 2007 году составила 5,5 %, что на 2,3 % меньше, чем в 2004 году, на 0,3 % меньше, чем в 2005 году и на 0,4 % больше, чем в 2006 году, поскольку доля данных доходов в 2004 году составила 78 %, в 2005 году – 58 %, в 2006 году – 5,1 %. Таким образом, имеет место тенденция уменьшения доли доходов от оказания услуг связи общего пользования.

Структура доходов от услуг связи за 2007 год представлена на рис. 4.

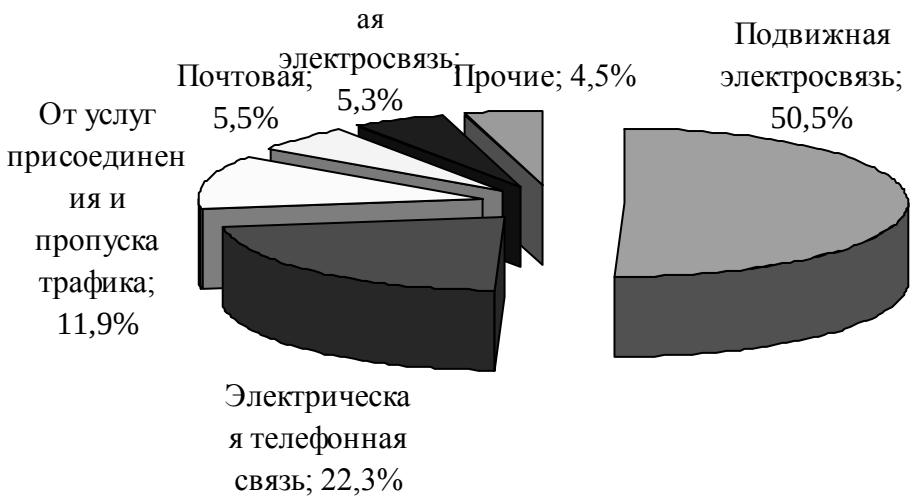


Рис. 4. Структура доходов от услуг связи общего пользования по видам связи в Ростовской области за 2007 г., %.

В структуре доходов от услуг связи в первом полугодии 2009 по сравнению с аналогичным периодом 2008 года произошли следующие изменения:

1) наблюдался рост доли доходов в общем объеме доходов получаемых от таких видов связи, как:

– документальная электросвязь (на 3,69 процентных пункта);

– услуги присоединения и пропуска трафика (на 3,31 процентных пункта);

– радиосвязи, радиовещания, телевидения, спутниковой связи, проводного вещания, радиочастотных центров (на 0,54 процентных пункта);

– почтовой связи (на 0,51 процентных пункта);

– электрической телефонной связи (на 0,30 процентных пункта);

2) отмечено сокращение доли доходов в общем объеме доходов от подвижной связи (на 8,35 процентных пункта).

Аналогичные тенденции характерны и для структуры доходов от услуг связи общего пользования, оказываемых населению области.

Структура доходов от услуг связи общего пользования по видам связи в 1 полугодии 2009 года сложилась следующим образом.

В общем объеме доходов от услуг связи общего пользования по данным 6 месяцев 2009 года (рис. 5) наибольший удельный вес занимает подвижная электрическая связь (38,7 %), затем следуют электрическая телефонная связь (20,0 %) и услуги от присоединения и пропуска трафика (19,4%).

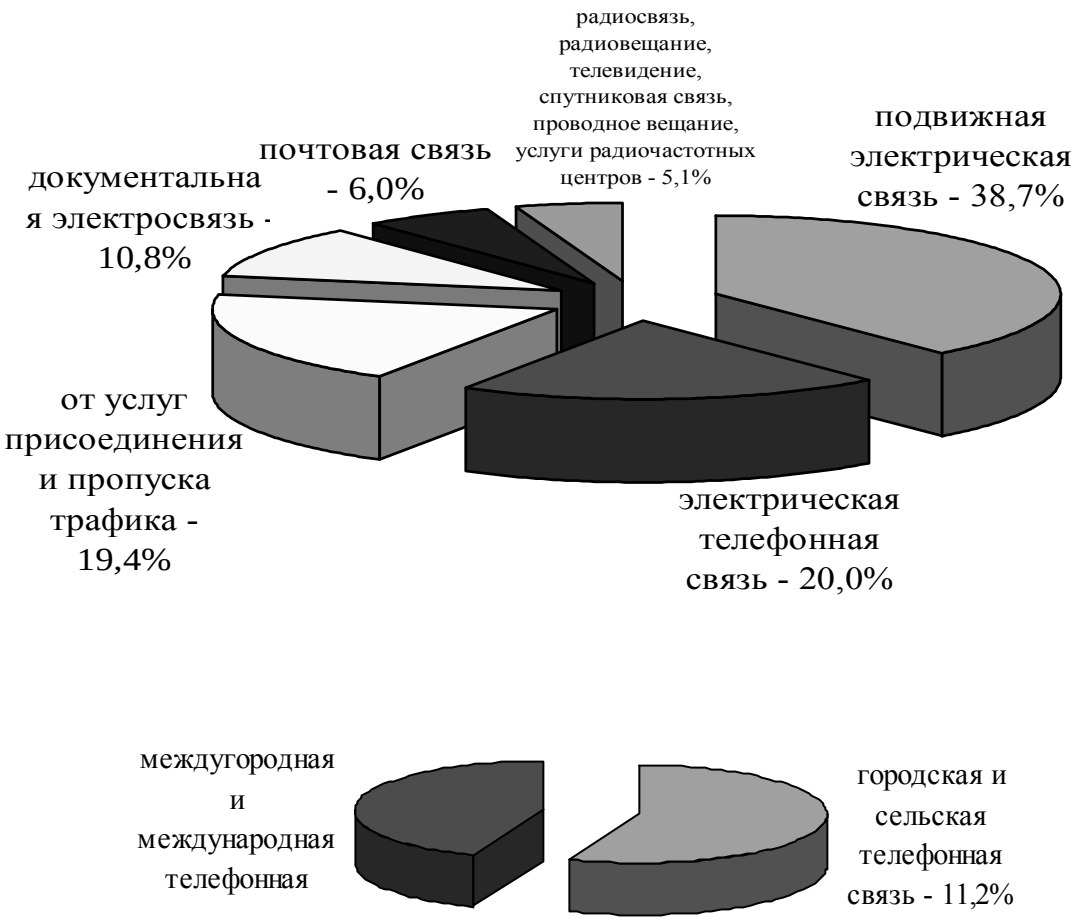
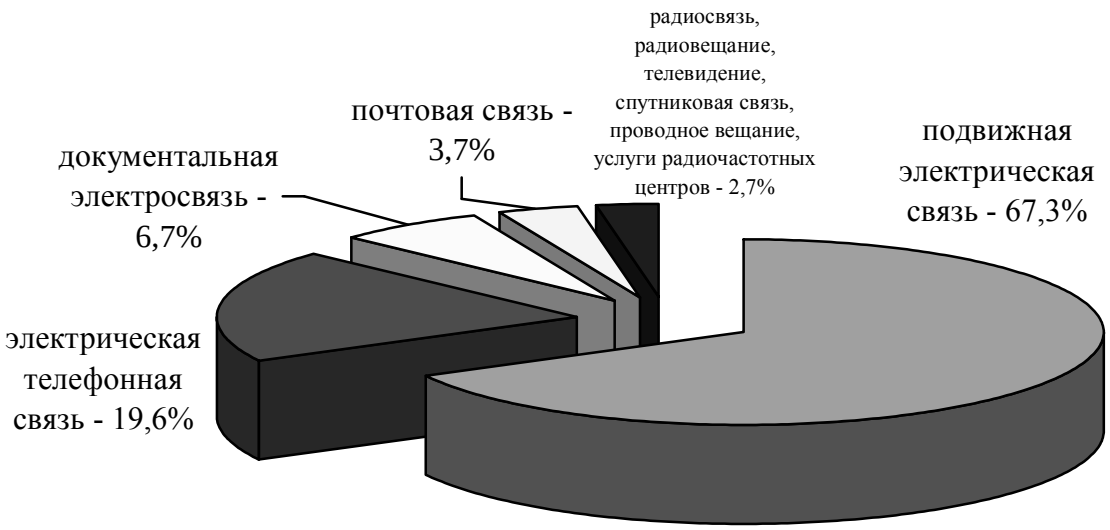


Рис. 5. Структура доходов от услуг связи общего пользования по видам связи в Ростовской области за 6 месяцев 2009 года, в %.

В общем объеме доходов от услуг связи общего пользования населению за 6 месяцев 2009 года подвижная электросвязь занимает значительно больший удельный вес (67,2 %), электрическая телефонная связь составляет 19,7 процента (рис. 6).



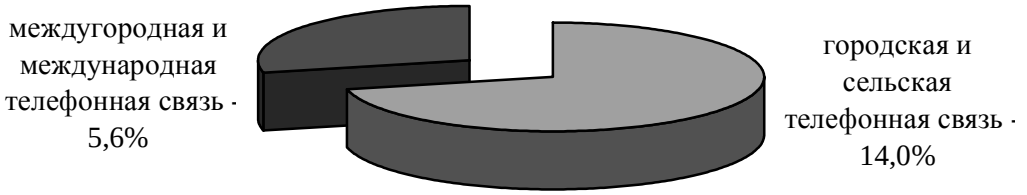


Рис. 6. Структура доходов от услуг связи общего пользования населению Ростовской области по видам связи за 6 месяцев 2009 года, в %.

Проанализировав распространенность на территории Южного Федерального округа услуг связи по двум важнейшим составляющим, характеризующим развитие данного вида деятельности: число отправленной платной письменной корреспонденции и количество телефонных аппаратов телефонной сети общего пользования или имеющих на нее выход (включая таксофоны), приходим к выводу, что по их уровню Ростовская область среди субъектов ЮФО по итогам 2008 года заняла 2 место после Краснодарского края.

Для расширения охвата услугами сети Интернет помимо указанных важнейших составляющих необходима информация об уровне обеспеченности населения квартирными телефонами на 1000 человек населения, так как в отдаленных районах приобщение к глобальной сети возможно только с использованием модема, подключенного через телефонный аппарат. Проведенный анализ данного показателя в разрезе субъектов Южного Федерального округа (результаты которого представлены на рисунке 7, показал, что в 2008 году по сравнению с 2003 годом обеспеченность населения квартирными телефонами имела неоднозначную динамику: например, Краснодарский край по уровню данного показателя в 2003 году находился на 5 месте, в 2008 переместился на 9, в то время как Чеченская республика с последнего места – на второе. Причиной указанных структурных сдвигов в определенной степени явилась невозможность использования альтернативных видов телефонной связи в горной местности Чеченской республики, в то время как в Краснодарском край сотовая связь получила широкое распространение.

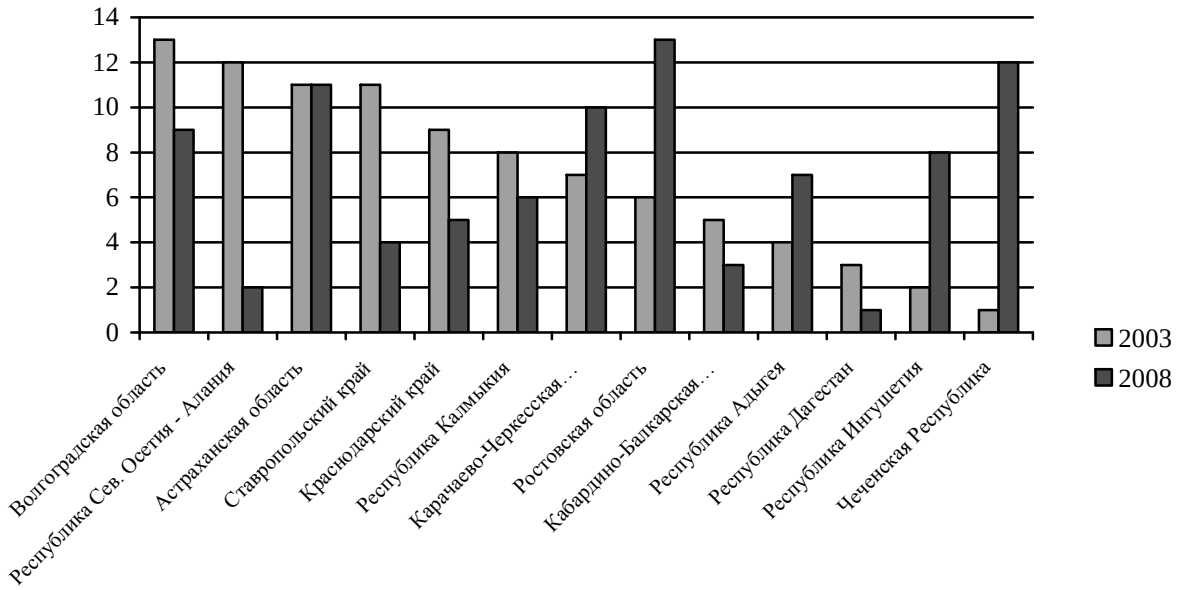


Рис. 7. Ранжирование субъектов ЮФО по степени обеспеченности населения квартирными аппаратами сети общего пользования на 1000 человек населения в 2004 и 2008 годах

Ростовская область, занимавшая в 2003 году 8 место среди субъектов ЮФО по степени обеспеченности населения квартирными телефонами, в 2008 году стала первой в регионе по уровню данного показателя.

Список литературы

1. Основные показатели деятельности предприятий связи за 2007 год. Статистический бюллетень // Ростовстат. Ростов-на-Дону, 2008. – 10 с.

2. Статистический сборник Ростов-на-Дону в цифрах. 2007 г. Статистический сборник // Ростовстат. Ростов-на-Дону, 2008. – 202 с.

3. Статистический сборник Ростов-на-Дону в цифрах. 2008 г. Статистический сборник // Ростовстат. Ростов-на-Дону, 2009. – 206 с.

СОЦИАЛЬНО – ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИЯ УСЛУГ ПОЧТОВОЙ СВЯЗИ.

Н.М. Раздоркина, А.Н. Голобородова

Отрасль связи призвана удовлетворять общественные и личные потребности в передачи различного рода сообщений и информации. Это особый вид общественного производства, где создаются информационные продукты и информационные услуги. В зависимости от вида связи, характера передаваемой информации, средств и способов ее передачи, применяемой техники и технологии производства, профессионального состава кадров отрасль связи делится на две подотрасли, а именно: почтовую и электрическую.

Почтовая связь обеспечивает прием, обработку, пересылку и доставку разного рода почтовых отправлений (писем, бандеролей, посылок, денежных переводов и др.) и периодических изданий между абонентами внутри страны и за ее пределами. Электрическая связь объединяет в своем составе такие разновидности деятельности в отрасли как документальная связь, междугородняя телефонная связь, местная телефонная связь, проводное вещание, -теле, -радио комплекс. Документальная электросвязь осуществляет быструю передачу разнообразных документальных сообщений: телеграмм, фототелеграмм, газетных полос, организует переговоры между абонентами предприятий и организаций внутри страны по абонентскому телеграфу (АТ) и с абонентами зарубежных стран по системе «Телекс» и др. Продуктом деятельности в отрасли связи является услуга. В почтовой связи конечным результатом производственной деятельности выступает почтовая услуга, которая разнообразна в своих проявлениях в зависимости от способов ее создания. Услуги почтовой связи обладают как общими чертами, характерными для услуги как продукта труда особого рода, так и специфическими чертами, вытекающими из особенностей данной подотрасли связи.

Первая характерная черта почтовой услуги состоит в том, что она не имеет вещественной формы, представляя собой конечный полезный эффект процесса передачи сообщений, информации, какого-либо продукта, имеющего материальную форму, от отправителя до получателя. Поскольку услуги почтовой связи обладают невещественным характером, то в рассматриваемой подотрасли изменяется структура производственных ресурсов в сторону увеличения доли основных производственных фондов и соответственного уменьшения доли оборотных средств. Данное соотношение составляет: примерно 90% приходится на долю основных производственных фондов и 10% -на долю оборотных средств, тогда как в отраслях обрабатывающей промышленности это соотношение составляет 30% и 70% соответственно.

Вторая особенность почтовой услуги заключается в том, что они не могут храниться в запасе на складе, изыматься из сферы производства и поступать в сферу обращения для реализации, поскольку процесс производства почтовых услуг неотделим от процесса их потребления. Так, услуга по пересылке бандероли начинается в момент ее отсылки и заканчивается тогда, когда бандероль поступает к получателю. Потребителем данной услуги выступают как отправитель, так и получатель бандероли.

Третья особенность услуг почтовой связи состоит в том, что объект данной услуги подвергается пространственному перемещению. В качестве объекта перемещения выступают почтовые карточки (простые и заказные), письма(простые и заказные, с объявленной ценностью), бандероли (простые и заказные, с объявленной ценностью), посылки, почтовые переводы, пенсии и пособия, периодические печатные издания и др. В контексте данной особенности услуг почтовой связи особое значение приобретают такие параметры, как скорость доставки, точность доставки, сохранение целостности доставляемого объекта пересылки.

Четвертая особенность почтовых услуг заключается в наличии двухсторонней связи между отправителем и получателем объекта отправления. Поскольку отправитель и получатель могут находиться не только в разных населенных пунктах одной страны, но и в разных странах, то это требует создания надежной, оперативной и разветвленной сети почтовой связи как внутри страны, так и за ее пределами. С этой целью в России 13 февраля 2003 г. было основано Федеральное государственное унитарное предприятие " Почта России", что соответствовало Концепции реструктуризации организации федеральной почтовой связи, одобренной распряжением Правительства РФ от 28.06.2002 г. №885-р. К 2007 году Федеральное государственное унитарное предприятие "Почта России" (ФГУП "Почта России") - это 85 филиалов, 42 тыс. объектов почтовой связи (среди них 39,5 тыс. отделений почтовой связи, 1460 почтамтов, 1341 киосков и пункты почтовой связи), 59 сортировочных центров и более 19 тыс. автотранспортных средств. В Европе создана и функционирует Европейская почтовая система, которая охватывает 43 страны, соединяет 800 млн. человек на континенте и обеспечивает более 2 млн. рабочих мест. Число операционных окон, осуществляющих продажу услуг, составляет 175 тыс. Через почтовую систему Европы проходит 30-40 % всемирного объема почтовой корреспонденции.

Пятой особенностью услуги почтовой связи является то, что процесс их создания состоит из совокупности взаимосвязанных этапов: исходящего, транзитного и входящего. На каждом из этих этапов оператор связи выполняет конкретные производственные действия, обусловленные технологией создания конкретного вида почтовой услуги. Так, в процессе передачи почтовых отправлений участвуют региональные формы ФГУП " Почта России "-почтамты, прижелезнодорожные почтамты, отделения перевозки почты, а также организации других ведомств, осуществляющих перевозку почты различными видами транспорта. Таким образом, отдельные операторы и их фирмы выполняют определенный объем работ по передаче сообщений, посылок, бандеролей на соответствующем этапе производственного цикла создания почтовой услуги.

Услуги почтовой связи классифицируются по различным признакам, которые в наибольшей степени отражают особенности процессов их производства и потребления. В настоящее время в действующих нормативных правовых актах Российской Федерации, регулирующих деятельность в области почтовой связи, упоминаются следующие группы услуг почтовой связи:

услуги общедоступной почтовой связи (ст.4 Федерального закона от 17 августа 1995 г. №147-ФЗ "О естественных монополиях");

универсальные услуги почтовой связи (ст.2 Федерального закона от 17 июля 1999 г. №176-ФЗ "О почтовой связи");

иные услуги почтовой связи (п.3 Правил оказания услуг почтовой связи, утвержденных постановлением Правительства РФ от 1 апреля 2005 г. №221).

Услуги общедоступной почтовой связи представляют услуги почтовой связи общего пользования с равными правами доступа к ним для всех пользователей данных услуг.

Это не только услуги почтовой связи по пересылке письменной корреспонденции, но и услуги по пересылке посылок, переводу денежных средств, другие почтовые услуги. Согласно части 1 статьи 18 Федерального закона от 17 июля 1999 г. №176 ФЗ "О почтовой связи" для оказания общедоступных услуг образуются организации почтовой связи - юридические лица различного организационно - правовых форм, которые пользуются равными правами в области оказания услуг почтовой связи общего пользования и получившие лицензию на право осуществления соответствующей деятельности.

В отличие от услуги общедоступной связи универсальные услуги почтовой связи оказываются организациями федеральной почтовой связи (ч 3 ст 18 Федерального закона от 17 июля 1999 г. №176-ФЗ " О почтовой связи ", п. 10 раздела 20 Перечня лицензионных условий осуществления деятельности в области оказания соответствующих услуг связи, утвержденного постановлением Правительства РФ от 18 февраля 2005 г.) т.е. только теми организациями, которые являются государственными унитарными предприятиями или учреждениями, созданными на базе имущества, находящегося в федеральной собственности.

Таким образом, услуги общедоступной почтовой связи и универсальные услуги представляют собой два разных типа услуг.

Перечень услуг почтовой связи, требования к письменной корреспонденции, пересылаемой при оказании таких услуг, определяется Правилами оказания услуг почтовой связи, утвержденных постановлением Правительства РФ от 1 апреля 2005 г. №221 (далее-ПОУПС) и Федеральным законом "О почтовой связи" от 17 июля 1999 г. №176-ФЗ.

Выделение ряда услуг связи, в том числе и почтовой связи, в группу универсальных услуг связи (УУС) обусловлено рядом причин. Во-первых, особой значимостью этих услуг для потребителей, поскольку данные услуги обеспечивают реализацию базовых прав граждан на доступ к информации и способствуют развитию бизнеса во всех сферах деятельности. Во-вторых, спецификой механизмов реализации универсального обслуживания. Под универсальным обслуживанием подразумевается предоставление возможности получения минимального набора услуг связи, включая почтовую связь, вне зависимости от географического положения, уровня дохода или иных характеристик населения по доступным ценам. Так, оказание универсальных услуг почтовой связи в Российской Федерации регламентируется ФЗ "О почтовой связи ". Гарантии потребителей в пересылке внутренней письменной корреспонденции обеспечиваются разветвленной сетью отделении связи и почтовых маршрутов, охватывающих практически все населенные пункты страны. При этом тарифы за пересылку письменной корреспонденции регулируются государством, что позволяет сдерживать их ежегодный рост на уровне инфляции и обеспечивать доступность услуг гражданам с низкой платежеспособностью.

Обеспечение доступности к универсальным услугам почтовой связи зависит не только от величины тарифов на них, но и от целого ряда таких факторов, как, например, частота доставки письменной корреспонденции; наличие сети почтовых ящиков и соответствие их современным требованиям; обеспеченность организаций почты транспортными средствами (почтовыми вагонами, автомобилями, в том числе специализированными, предназначенными для передвижных отделений почтовой связи); уровень развития системы логистики, от которой зависит скорость пересылки почтовых отправлений; уровень технического обустройства региональной инфраструктуры почтовой связи, особенно в сельской местности; качество почтовых услуг; режим работы почтовых отделений и др.

Помимо услуг общедоступной почтовой связи и универсальных услуг существуют также иные почтовые услуги. Согласно ПОУПС к иным услугам относятся:

- услуги по осуществлению почтовых переводов денежных средств;
- услуги по пересылке международных почтовых отправлений;
- услуги EMS ускоренная почта и иные услуги, которые оператор почтовой связи сможет предложить потребителю почтовых услуг;

Почтовые услуги можно классифицировать по таким признакам, как:

- **характер создаваемого потребительского эффекта.** Это услуги в форме передачи единичных сообщений или с использованием технических средств;

- **потребительские свойства.** Исходя из данного признака почтовые услуги подразделяются на основные и дополнительные. Основные услуги отражают конечную цель процесса передачи информации, а дополнительные придают основным услугам некоторые новые потребительские свойства, делающие их более удобными и эффективными при использовании;

- **скорость пересылки отправлений.** Услуги почтовой связи могут быть простыми (пересылка обыкновенных писем, посылок, бандеролей) и срочными (например, срочные телеграммы);

- **территориальный охват.** Почтовые услуги подразделяются на внутренние и международные. Внутренние услуги (местные, междугородные) оказываются в соответствии с правилами, утвержденными законодательством данной страны в области почтовой связи, а предоставление международных почтовых услуг осуществляется в соответствии с нормами и правами, установленными международными организациями, в частности, Всемирным почтовым союзом;

- **ценообразование на почтовые услуги.** В соответствии с данным классификационным признаком услуги почтовой связи можно разделить на:

платные услуги, тарифы на которые устанавливаются организациями почтовой связи в зависимости от соотношения между спросом и предложением на данный вид услуг, уровня конкуренции, платежеспособности потребителей и других, рыночных ценообразующих факторов;

услуги, цены на которые регулируются государством. К услугам данного вида относятся универсальные услуги почтовой связи;

бесплатные услуги, к которым относятся передача служебных сообщений между органами управления и регулирования связи и хозяйствующими субъектами, а также обмен служебной информацией между последними;

- **стадия (фаза) жизненного цикла.** Почтовые услуги подразделяются на традиционные и новые (инновационные). К традиционным услугам почтовой связи относятся те из них, спрос на которые в основном удовлетворен или снижается. Это, например, пересылка писем, посылок, бандеролей, карточек, передача сообщений телеграфом. Инновационные услуги – это такие почтовые услуги, которые находятся на стадии вывода на рынок, спрос на которые только формируется и наблюдается устойчивый рост объемов потребления этого вида услуг почтовой связи.

Классификационные признаки услуг почтовой связи и их характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1. Классификационные признаки почтовых услуг и их характеристики

Признаки классификации услуг	Классификационные характеристики услуг
По характеру создаваемого потребительского эффекта	Услуги в форме передачи единичных сообщений
По потребительским свойствам	Основные услуги Дополнительные услуги
По скорости пересылки отправлений	Простые. Срочные.
По территориальному охвату	Внутренние (местные, междугородные), международные
По используемому механизму ценообразования	Платные услуги, тарифы на которые устанавливаются организациями почтовой связи. Платные услуги, тарифы на которые устанавливаются государством. Бесплатные услуги.
По стадии жизненного цикла	Традиционные. Инновационные (новые)
По уровню доступности потребителя	Общедоступные. Универсальные. Иные услуги почтовой связи.

Услуги почтовой связи измеряются с помощью натуральных и стоимостных (денежных) измерителей. Натуральный измеритель объема предоставляемых почтовых услуг основан на применении показателей, характеризующих физическую сущность услуг. Это, например, число писем, телеграмм, почтовых карточек, бандеролей, посылок. Натуральные показатели не только характеризуют общий объем почтовых услуг, оказанных потребителям за конкретный промежуток времени, но и отражают производственную мощность организации почтовой связи. На их основе может быть дана оценка уровня потребления услуг почтовой связи каждого вида и степени удовлетворения спроса, предъявляемого потребителями этих услуг. Натуральные показатели объема почтовых услуг лежат в основе разработки инвестиционных программ и планов стратегического развития подотрасли почтовой связи.

Однако номенклатура услуг почтовой связи достаточна широка. Поэтому для измерения объема предоставляемых услуг применяется стоимостной (денежный) измеритель, являющийся универсальным для разнообразных почтовых услуг. В качестве стоимостного измерителя общего объема услуг принят показатель доходов от услуги связи, который определяется на основе натуральных показателей платных услуг и усредненных тарифов (средних доходных такс). По аналогии с промышленностью этот показатель характеризует объем произведенной продукции в денежном выражении. Стоимостной измеритель определяет объем услуг связи в целом по отрасли, по отдельным подотраслям отрасли связи, по организациям связи, в том числе – почтовой. Он является базой для разработки доходной части в рамках бюджетного планирования, а также для расчета таких экономических показателей, как производительность труда, себестоимость, фондоотдача, прибыль.

В подразделениях организаций почтовой связи для целей внутрипроизводственного планирования, разработки нормированных заданий, оценки результатов деятельности отдельных цехов, участков используются условно-натуральные измерители. Условно-натуральный измеритель позволяет свести в один комплексный показатель разные виды работ. Для этого используются коэффициенты приведения. С помощью условно-натурального измерителя можно соизмерить натуральные показатели услуг связи, близкие по своему физическому содержанию, но имеющие различную потребительскую стоимость и неодинаковые затраты на создание, например международные и междугородные почтовые отправления. Другой областью применения условно-натурального измерителя является соизмерение объемов работ по созданию услуг связи на различных этапах передачи сообщений, выполняемых в рамках одного структурного подразделения. Например, с помощью данного измерителя можно определить общий объем работ аппаратного цеха телеграфа по обработке исходящих, транзитных и входящих телеграмм.

Учет и анализ услуг почтовой связи имеет большое значение не только для оценки достигнутых результатов деятельности организаций почтовой связи, не только для целей прогнозирования и планирования их производственной программы, но и для определения эффекта почтовых услуг, предоставляемых операторами связи.

Кодификатор АПИМ

По дисциплине: " Управление инновационной деятельностью "

№ п.п. ДЕ	Наименование ДЕ	Специальности	Тема	Планируемое количество заданий	
				в ДЕ	В теме
1	Теоретические основы инновационного менеджмента		1.1. Понятия, используемые в инновационном менеджменте	17	5

			1.2. Характеристика инновационных проектов		9
			1.3. Усиление влияния интеллектуального капитала		3
2	Правовое регулирование инновационной деятельности		2.1. Определение интеллектуальной собственности	17	3
			2.2. Понятие промышленной собственности		2
			2.3. Правовая защита объектов интеллектуальной собственности		3
			2.4. Патенты, лицензии, ноу-хау, товарный знак, коммерческая тайна		9
3	Разработка, управление и оценка эффективности инновационных проектов		3.1. Характеристика программно-целевого менеджмента	22	5
			3.2. Разработка инновационных проектов		2
			3.3. Управление инновационными проектами		6
			3.4. Оценка эффективности инновационные фирмы		8
4	Организация инновационного менеджмента		4.1. Организации, поддерживающие инновационные фирмы	13	5
			4.2. Венчурная деятельность		4
			4.3. Стратегии эксплерентов, патиентов, виолентов, коммутантов		4
5	Маркетинг в инновационной сфере		5.1. Особенности маркетинга в инновационной сфере	9	4
			5.2. Маркетинговые стратегии в инновационной сфере		3
			5.3. Ценообразование в инновационном маркетинге		2

Список литературы

1. Сорокин А.И. Услуги почтовой связи; вопросы разграничения // Почтовая связь. Техника и технологии, 2007, №2, с.8-10.

2. Егембердиева С.Д. Всеобщая доступность универсальных услуг // Почтовая связь. Техника и технологии, 2007, №9, с.2-4.

3. Гоголева В.В. Почта на пороге перемен // Почтовая связь. Техника и технологии, 2008, №3, с.1-4.

ФОРМИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ СТРАТЕГИЙ САНАТОРНО-КУРОРТНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ В УСЛОВИЯХ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ

Н.В. Рудакова

Конкурентоспособность новой рекреационной услуги (РУ) определяется своевременностью ее появления, возможностью выгодно отличаться от других, рыночной защищенностью, наличием достаточных ресурсов.

Рыночная судьба рекреационной услуги (РУ) зависит от многих факторов:

- достоверности рыночных исследований и точного определения времени выхода на рынок;
- правильной оценки ресурсов санаторно-курортной организации (СКО);
- обеспеченности конкурентных преимуществ рекреационной услуги (РУ);
- значимой для потребителя (рекреанта) привлекательности новой РУ;
- успешной работы маркетинговых коммуникаций на единую концепцию желаемого имиджа РУ;
- владения топ-менеджерами СКО необходимой квалификацией;
- предпринятых конкурентами контрдействий.

Можно предложить следующую последовательность при внедрении инновационных рекреационных технологий [2]:

- диагностика системы с точки зрения возможности с наименьшими затратами изменять рекреационный процесс в соответствии с требованиями рынка и проектирования новых рекреационных технологий, настраиваемых на потребности и возможности каждого индивидуального потребителя (рекреанта);
- анализ целесообразности принятия политики разработки, реализации ИРТ (инновационных рекреационных технологий) и оценки:

- рисков вложения средств в разработку и реализацию ИРТ;
- сроков окупаемости затрат;
- прогнозируемого результата повышения качества рекреационной услуги;
- эффективности работы РСКК (регионального санаторно-курортного комплекса);

- на основе данных, полученных при диагностике и анализе РСКК, – разработка стратегии внедрения ИРТ;
- создание системы мотивации для всех сотрудников цепочки реализации ИРТ;
- создание системы оценки качества рекреационной услуги с использованием ИРТ на каждом этапе ее получения;
- создание системы анализа и оценки конкурентоспособности РСКК на рынке рекреационных услуг;
- налаживание связей с санаторно-курортными комплексами других стран, обмен квалифицированным персоналом, изучение опыта иностранных рекреационных технологий.

Управления качеством рекреационных услуг в условиях внедрения инноваций должна быть направлена на реализацию следующих функций (рис.1).

Таким образом, результативность работы в области создания системы качества достигается тогда, когда деятельностью РСКК и его ресурсами управляют как взаимосвязанным процессом.

В концепции менеджмента качества при определении критериев уровня качества рекреационных услуг предлагается использовать комплексный подход.

Понятие «качество рекреационных услуг» может интерпретироваться как абсолютное, так и относительное. Как понятие абсолютное, качество - это наивысший стандарт, который невозможно превзойти. Как понятие относительное, качество имеет два аспекта. Первый — это соответствие стандартам, второй — соответствие запросам потребителя (рекреанта).

Анализ уровня рекреационных услуг также может рассматриваться с двух точек зрения: эффективности и результативности. Эффективность рекреационной услуги понимается нами как результат достижения целей по организации рекреационного процесса и оценивается в показателях качества услуг; результативность — это результат достижения целей рекреационной услуги, который фиксируется в показателях полной

удовлетворенности потребителя (рекреанта) и степени приближения показателей к стандарту (государственному, субъективному)[2].

Задачей организационного проектирования оценки качества рекреационных услуг является формирование рациональной организационной структуры РСКК, соответствующей тем требованиям, которые предъявляет современный рынок рекреационных услуг. Организационное проектирование в современных условиях представляет собой совокупность методов, ориентированных на достижение определенного результата.

Рассмотрим основные направления в формировании системы критериев качества рекреационных услуг[2].

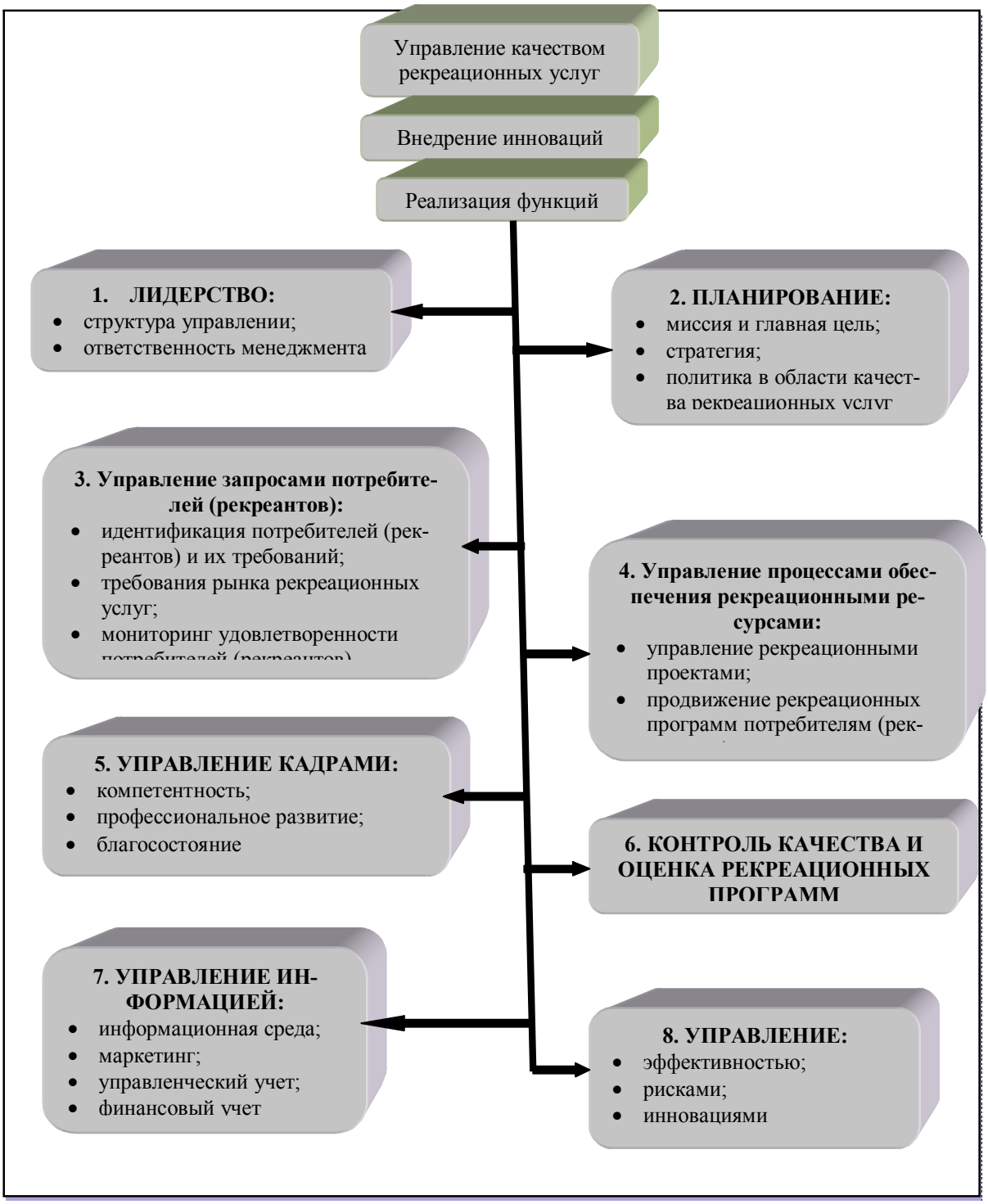


Рис. 1. Функции управления качеством рекреационных услуг в условиях внедрения инноваций

I. Качество полученных рекреационных услуг помимо формальных показателей измеряется оздоровлением рекреанта, восстановлением его эмоционального состояния в процессе получения рекреационных услуг, будущей его эффективной и профессиональной работой.

Более глобальный подход заключается в экономическом успехе Российского СКК: «качество» специалиста – качество выпускаемых рекреационных услуг – качество общего национального рекреационного продукта - престиж государства на мировом уровне.

Какой бы уровень качества лечебно-оздоровительных услуг ни получил рекреант, но на практике эффект от полученных рекреационных услуг, их результативность во многом зависят еще и от личных ожиданий и представлении о качестве отдыхающего. И здесь наиболее важны три составляющие успеха для эффективного вхождения специалиста РСКК в работу*:* характер (психологические особенности), практицизм и профессионализм.

II. Оценкой качества специалиста РСКК является также его непрерывное стремление к дальнейшему совершенствованию**:** профессиональное становление, обучение новым рекреационным технологиям, стремление к профессиональному росту. Получение каждой категории должно подтверждаться документами об образовании, курсах повышения квалификации и т.п. Но такое подтверждение, как правило, носит разовый характер, зачастую не обосновывается нормативными документами и, как правило, превращается в формальность. В законодательстве России отсутствуют правовые нормы, обязывающие работодателей расходовать определенную часть средств на подготовку и повышение квалификации персонала. Представления о том, что коммерческие РСКК, действуя в условиях конкуренции и стремясь максимизировать свою прибыль, будут заинтересованы в повышении квалификации сотрудников, иллюзорны. СКО как система имеет собственные интересы, не совпадающие с интересами работников. Руководство предпочитает увольнять неквалифицированных и нанимать квалифицированных работников. В лучшем случае руководство СКО затрачивает средства на обучение отдельных сотрудников отдельным знаниям, умениям и навыкам, владение которыми необходимо сегодня, но не когда-то в перспективе.

Таким образом, в современном предпринимательстве управление качеством стало составной частью всего процесса производства. Без органичного включения контрольных (аналитических) операций в производственный процесс ни инновационно, ни экономически невозможно перманентное предоставление высококачественных РУ. Система управления качеством должна охватывать все стороны жизненного цикла РУ – от рыночных исследований потребительских ожиданий и разработки новой услуги до ее производства и употребления. СКО затрачивает свои ресурсы, производственный потенциал, время, концентрирует усилия для того, чтобы придать своим РУ необходимые свойства, характеристики, оптимальное качество. Создаваемое СКО качество, должно привлечь внимание потребителей (рекреантов) и побудить их купить предлагаемые РУ. Однако СКО может создать только такие услуги, для производства которой у нее есть ресурсы, квалифицированный персонал, в отношении которых есть понимание того, какими характеристиками они должны обладать, т.е. имеется сформированный определенный уровень внутренней компетенции.

Список литературы

1. Ополченов И.И Маркетинг в туризме: Обеспечение рыночной позиции: Учеб.пособие. – М.: Советский спорт, 2003. – 192с. ISBN 5-85009-810-0

2. Толстых, Т.О. Управление инновационной политикой региональных образовательных комплексов [Текст]: монография / Т.О.Толстых. – Воронеж: Научная книга, 2004.- 300с. ISBN 5-98222-023-X

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЁТА ДОХОДОВ И РАСХОДОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СВЯЗИ В СООТВЕТСТВИИ С МСФО

Д.С. Савосина, Е.Л. Кузина

1. ВЫРУЧКА (МСФО 18)

Международные Стандарты Финансовой Отчетности 18 «Выручка» применяется при учете выручки, полученной от предоставления услуг, использования другими предприятиями активов организации связи, приносящих проценты, дивиденды и лицензионные платежи. Этот стандарт рассматривает вопросы учета выручки только от основной, систематической деятельности.

Выручка-это валовое поступление экономических выгод в ходе обычной деятельности организации, которое приводит к увеличению капитала иному, чем за счет взносов акционеров. Она возникает в результате:

- продажи товаров;

-предоставление услуг;

Выручка представляет собой систематические, регулярные доходы организации связи, которые не включают в себя налог на добавленную стоимость.

Оценка и признание выручки.

Выручка оценивается по справедливой стоимости полученного или ожидаемого возмещения с учетом суммы любых торговых или оптовых скидок, предоставляемых организацией связи.

Если товары или услуги обмениваются на аналогичные по характеру и стоимости, то признания выручки не происходит. Если товары или услуги обмениваются на отличные по характеру и стоимости от предоставляемых, то выручка признается и измеряется по справедливой стоимости полученных товаров или услуг.

Выручка от продажи товаров признается, если выполнены следующие условия:

-сумма выручки может быть надежно оценена;

-велика вероятность того, что экономические выгоды, связанные со сделкой, поступят в организацию;

-понесенные или ожидаемые затраты, связанные со сделкой, могут быть надежно оценены.

Выручка от предоставления услуг признается в зависимости от степени завершенности операции на отчетную дату, если конечный результат операции может быть надежно оценен. Если результат операции по оказанию услуг не может быть надежно оценен, то выручка может быть признана только в размере возмещаемых расходов.

Метод признания выручки по стадии завершенности сделки называют методом «по мере готовности», т.е. выручка признается в том отчетном периоде, когда предоставлены услуги. Данный в том отчетном периоде , когда предоставлены услуги. Данный метод дает полезную информацию о масштабах деятельности по предоставлению услуг и о результатах деятельности в течение периода. Он также применяется в МСФО 11 «Договоры подряда».

В зависимости от характера договора в качестве его завершенности могут быть признаны:

-отчеты о выполнении работе;

-предоставленные на дату составления отчетности услуги в процентах к общему их объему;

-пропорциональное отношение понесенных затрат по договору на дату составления отчета к общим ожидаемым затратам по сделке.

С практической точки зрения признание выручки может производиться на протяжении всего срока действия договора на равномерной основе, например, если лицензиат на протяжении установленного периода времени имеет право использовать определенную технологию.

Кроме выручки от продажи товаров, от предоставления услуг, признаются выручкой следующие поступления: предоставление своих активов за плату во временное пользование по договору аренды; предоставление за плату прав, возникающих из патентов на изобретения, промышленные образцы и другие виды интеллектуальной собственности; участие в капиталах других организаций.

Следует отметить, что руководство организации связи на основе собственных оце-

нок, применяя принцип существенности, должно принять решение о том, являются ли доходы от правообладания определенными активами доходами от основной деятельности организации или нет.

Порядок отражения выручки в отчете о прибылях и убытках.

В отчете и прибылях и убытках, а также в приложениях к финансовой отчетности необходимо раскрыть следующую информацию:

-суммы по каждой существенной статье выручки, предоставления услуг, а так же суммы процентов, лицензионных платежей, дивидендов;

-суммы выручки, возникшей в результате обмена товаров и услуг.

В приложениях к финансовой отчетности раскрываются положения учетной политики в части признания выручки. Так же детально следует раскрыть методы, применяемые для определения количественной меры степени завершения сделок по оказанию услуг, для признания соответствующей суммы выручки в отчетном периоде.

Классификация и признание расходов.

В системе МСФО стандарта по расходам в настоящее время нет, вместе с тем общее определение расходов дается в МСФО в разделе «Принципы подготовки и составления финансовой отчетности». Согласно МСФО определение расходов включает расходы, которые возникают в процессе обычной деятельности организации такие, как заработная плата, амортизация, а так же убытки. Убытки – это другие статьи, которые подходят под определение расходов, при этом они могут, как возникать, так и не возникать в процессе обычной деятельности организации связи. К ним относятся, например, убытки, возникающие в результате стихийных бедствий, продажи основных средств, изменений валютных курсов и др.

Убытки обычно отражаются в отчете о прибылях и убытках отдельно.

Таким образом, расходы включают убытки, большинство из которых будут признаны в отчете о прибылях и убытках, хотя некоторые могут быть включены в капитал.

В соответствии с МСФО для целей выделения компонентов финансовых результатов расходы классифицируются: 1) по характеру(метод характера расходов); 2) по функциям (метод функции расходов).

2. ЗАТРАТЫ ПО ЗАЙМАМ

Для финансирования своей деятельности организации связи привлекают заемные средства, по которым несут финансовые затраты, т.е. платят проценты.

Затраты по займам - это процентные и другие расходы, которые несет организация в связи с получением заемных средств, а именно:

-процент по банковским овердрафтам, кратко- и долго - срочным ссудам;

-курсовые разницы, возникающие по займам в иностранной валюте, в той части, в какой они считаются корректировкой затрат на выплату процентов по займам.

В соответствии с МСФО 23 организация в своей учетной политике может выбрать один из двух вариантов учета затрат по заемным средствам: основной или альтернативный.

В соответствии с основным подходом затраты по займам должны признаваться в качестве расходов того отчетного периода, в котором они были произведены.

В соответствии с допустимым альтернативным подходом:

-затраты пот займам признаются расходами того периода, в котором они произведены, за исключением той их части, которая капитализируется.

-величина затрат по займам, разрешенная для капитализации, определяется согласно МСФО 23.

При применении этого метода организация уменьшает показатели расходов и увеличивает отчетную прибыль, а капитализированные затраты по процентам войдут в себестоимость продукции организации и будут возмещены ей в форме выручки от продажи как отложенные расходы.

Квалифицируемые активы представляют собой активы, доведение которых до состояния пригодности к использованию по назначению или продаже требует значительного времени, например:

-запасы, требующие значительности времени для приведения в состояние готовности для продажи;

-электроэнергетические мощности;

-инвестиционная собственность;

Другими словами, к квалифицируемым активам относятся основные средства и незавершенное производство, инвестиционная собственность, отдельные виды материалов, которые требуют значительного времени для приведения в состояние готовности для продажи.

Проценты по займам и ссудам.

Проценты по займам и ссудам должны признаваться в том отчетном периоде, в котором возникли и существовали обязательства по ссуде или займу, независимо от того, в каком периоде по условиям займам они должны быть выплачены заимодателю, ссудившему средства. Для расчета суммы процентов, которая будет признана и начислена в отчетном периоде, используют формулу:

СП = Н Д СЗ/ПП * 100, где

СП-сумма процентов, начисленная в данном периоде;

Н-норма процента, на условиях выплаты которой предоставлены заемные средства;

Д-число дней пользования в данном отчетном периоде заемными средствами;

СЗ - сумма займа;

ПП - период (в днях), на который установленная норма процента рассчитана.

Как правило, норма процента устанавливается на годовой период, но процентным может стать и квартал, месяц или иной период меньше годового. В российской практике на стандартной основе год принимается равным 360 дням, квартал- 90, месяц-30.

В соответствии с МСФО 23 начислении задолженности по процентам производится независимо от того были ли оплачены эти проценты организацией связи.

Учёт курсовых разниц – важный момент в учёте займов и процентов по ним. Курсовые разницы по основному долгу должны признаваться в качестве прибыли или убытка от курсовой переоценки, а курсовые прибыли и убытки по начисленным, но не оплачены процентом признаются расходами (доходами) по обслуживанию долга.

Затраты по займам, разрешённые для капитализации.

Затраты по займам, непосредственно связанные с преобретением, строительством или производством квалифицируемого актива, представляют собой те затраты по займам которых можно было бы избежать, если бы не были произведены расходы на соответствующий актив.

Если организация занимает средства исключительно для преобретения конкретного квалифицируемого актива, затраты по займам, которые непосредственно связанны с этим активом могут быть надёжно оценены.

Капитализируемая сумма должна представлять собой фактические затраты по займам без учёта какого либо дохода полученного от временного инвестирования заёмных средств.

Иногда при вычислении средневзвешенного значения затрат по займам целесообразно учитывать все займы материнской и дочерних организаций. В других случаях для каждой дочерней организации правильнее использовать средневзвещенное значение затрат по займам применительно к её собственным заёмным средствам.

Раскрытие информации о затратах по займам.

В соответствии с МСФО организация финансовой отчётности должна раскрыть:

1) учётную политику, принятую для отражения затрат по займу;

2) сумму затрат по займам, капитализируемую в течение периода;

3) ставку капитализации, используемую для определеня величины затрат по займам, приемлемых для капитализации.

ИНСТРУМЕНТАРИЙ УПРАВЛЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИМ СПРОСОМ

Д.В. Толстых

Инструментарий управления спросом (ИУС) в современных рыночных условиях это совокупность теоретических и практических принципов управления спросом, технических и программных средств, экономико-математических моделей и методов, социально-психологических исследований, применяемых для анализа и оценки результатов деятельности предприятия, выраженных в произведенной продукции, являющейся «предложением» на сформированный или потенциальный спрос, существующий на рынке.

Инструментарий современной экономической науки активно применяется в практике. Он должен быть прогрессивен, полон, точен, постоянно развиваться под влиянием происходящих экономических реформ. На рис.1 представлена структурная схема, которая, по нашему мнению, отражает весь спектр инструментария.

В первую особо важную группу инструментов включен инструментарий фундаментальной экономической науки, на которой основана система управления спросом.

Вторая группа объединяет инструментарий практики, употребляемый для управления спросом в процессе хозяйственной, организационной, плановой, управленческой деятельности предприятия.

В работе особое внимание уделено важнейшим инструментам практического направления: инструментам маркетинга, которые в совокупности должны представлять полноценный механизм управления спросом, на основе удовлетворения потребностей населения включают созданию эффективных организационных структур управления и применению информационно-компьютерных технологий.

Управление спросом основывается на маркетинговых исследованиях и включает следующие направления деятельности:

Оценка собственного потенциала предприятия;

Анализ в целом маркетинговой среды предприятия;

Анализ потребности и спроса на выпускаемую продукцию;

Прогнозирование создания новых товаров на основе инновационных технологий;

Изучение спроса на новые товары;

Определение конкурентных преимуществ товара и предприятия;

Разработка организационной структуры, соответствующей новым тенденциям управления спросом;

Стратегическое планирование;

Организация мониторинга рынка: выявление реакции на старые и новые товары.

В организационном отношении этими понятиями охватываются лица или подразделения, несущие ответственность за работу с кадрами: главный менеджмент, руководящие лица среднего звена, управление персоналом или отделы кадров.

Организационная структура управления спросом на предприятии – это форма разделения труда по управлению отдельными задачами, в той или иной степени, влияющими на объемы продаж, являющиеся прямым следствием системы управления спросом. В рыночной экономике проблеме построения организационных структур, подчиненных единой стратегической цели – эффективному управлению спросом, уделяется большое внимание и соответствующие теоретические разработки находятся в постоянном развитии.

Основополагающим в методологии является представление реального объекта или явления в виде системы - устойчивой динамической совокупности взаимосвязано функционирующих относительно автономных элементов. Система не тождественна явлению (объекту, процессу). Объект исследования представляется как та или иная система в зависимости от поставленных в исследовании задач.

Понятие "организационная система", несмотря на частое употребление, еще не утвердилось в научной литературе. С точки зрения теории систем для определения категории "организационная система" необходимо выявить ее элементы, способ связей

между ними и цель. Большинство ученых пришли к единому мнению, что составной частью элементов организационной системы являются люди, так как только человек может принимать решения по организации действий. Кроме того, при определении элементов организационной системы рассматривают предметы, орудия труда, энергию, информацию.

Рис.1 - Структура инструментария управления спросом

Общей целью предприятия как целостной организационной системы является получение основного конечного продукта, востребованного на рынке и дальнейшей организации работ по управлению спросом. Совокупность взаимосвязанных элементов каждого типа определяет соответствующие подсистемы предприятия: маркетинговую, производственно-техническую, сбытовую и информационную. Каждая из подсистем характеризуется определенной структурой, соответственно маркетинговой, производственно-технической, сбытовой и информационной. Однако функционирование каждой из названных выше подсистем в отдельности не приведет к достижению общей цели предприятия. Организационные процессы представляют собой интегрирующий фактор, объединяющий функционирование элементов в рамках организационной системы.

Целостная организационная система предприятия относится к классу самоорганизующихся. Так как «элемент»- это предел расчленения системы с точки зрения аспекта рассмотрения системы, решения конкретной задачи, поставленной цели, элементарным звеном целостной организационной системы, сохраняющим свойства самоорганизации и способным реализовать подцели данной системы, является работник, обеспеченный всеми необходимыми для решения поставленной перед ним задачи материальными и информационными средствами.

Совокупность элементарных организационных звеньев, связанных относительно обособленным организационным процессом, совместное функционирование которых направлено на достижение подцелей системы, представляет собой организационную подсистему.

Необходимо отметить, что целостная организационная система - это, как правило, сложная многоуровневая система, состоящая из множества подсистем. Как и любая другая система, она характеризуется определенной структурой. Структуру, которая отражает взаимоотношения элементарных организационных звеньев и организационных подсистем, отвечающих за эффективность продаж, на основе правильно прогнозируемого спроса, предлагается обозначать как организационную структуру предприятия.

Таким образом, дается определение одного из важнейших инструментов системы управления спросом - организационной структуры предприятия как структуры целостной организационной системы, отражающей взаимоотношения между ее организационными подсистемами и работниками, обеспеченными всеми необходимыми материальными и информационными средствами для обеспечения выпуска продукции в количестве, соответствующим спросу.

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ СПРОСОМ

Д.В. Толстых

Управление спросом, является одной из основных составляющих общего механизма управления маркетингом. Содержательный смысл понятия «управление маркетингом» заключается в создании и удовлетворении спроса потенциальных покупателей. Управлять маркетингом означает «делать рынок», «делать спрос». В этом и заключается формирование на предприятии нового «образа действия» на рынке.

Исследуем систему управления спросом (СУС) с позиции теории самоорганизации сложных упорядоченных систем, применив так называемый синергетический подход.

Во-первых, СУС следует относить к классу нелинейных систем, так как нелинейными являются такие, в которых хотя бы

в одном звене нарушается линейность статистической характеристики или же имеет место любое другое нарушение линейности уравнений динамики звена. *Нелинейные системы способны качественно изменять свое поведение при количественном изменении воздействия.*

Во-вторых, СУС в нашей стране возникла как реакция на развивающийся рынок, который характеризуется снижением предсказуемости новых потребностей и последующего спроса, качества выпускаемых и реализуемых товаров. Растет разрыв между социальными слоями населения, изменение образовательных и культурных ориентиров и все это находит отражение на рынке потребительского спроса. Таким образом, налицо так называемый хаос. Это второй постулат синергетического подхода, который демонстрирует нам, каким образом и почему хаос может выступать в качестве созидающего начала, конструктивного механизма эволюции и как из хаоса собственными силами может развиться новая организация. Хаотическое состояние содержит в себе неопределенность, вероятность и случайность, которые описываются при помощи понятий информации и энтропии. Через хаос осуществляется связь разных уровней организации. В соответствующие моменты (моменты неустойчивости) малые возмущения, флуктуации могут разрастаться в макроструктуры. Из этого общего представления следует, в частности, что усилия, действия отдельного человека не бесплодны, они отнюдь не всегда полностью растворены, нивелированы в общем движении социума. В особых состояниях неустойчивости социальной среды действия каждого отдельного индивидуума могут влиять на макросоциальные процессы.

Таким образом, СУС является диссипативной системой, а понятие диссипативности связано с понятием открытости системы. СУС – это система, которая в реальном режиме времени обменивается энергией, веществом и информацией с внешней средой, т.е. с обществом.

Естественно, различие в видах товаров, услуг требует разнообразия в технологиях передачи информации потребителям. При выборе технологии передачи товара должны учитываться многие факторы: «цена блага», доходы покупателей, общее количество покупаемого «блага», предпочтительные вкусы потребителей, экономическая политика государства, инфляционные ожидания и т.д. Следовательно, анализ и синтез любой системы спроса необходимо осуществлять или с функциональных или с временных позиций. В первом случае выделяется одна или несколько функциональных переменных, остальные фиксируются, но изучается поведение выделенной группы. Во втором – сравниваются в определенных интервалах времени некоторые описательные характеристики и делается вывод об их тенденциях.

В отличие от «чисто» функционального подхода структурно-функциональный подход дает возможность интегрировать разнообразные внутренние и внешние факторы по отношению к изучаемой системе. Этот логический по своей сути подход следует применять при анализе и синтезе потребительского спроса, ибо кооперация (сочетание) различных благ в целях формирования в конкретном направлении спроса, формирующегося в соответствии со все более возрастающим экономическими требованиям современного общества, необходимо рассматривать как органическое целое.

Таким образом, СУС являются диссипативными системами, и, следовательно, открытыми. Для возникновения диссипативных структур необходимо соблюдение определенных условий:

- Они могут образовываться только в открытых системах. В них возможен приток энергии, компенсирующий потери и обеспечивающий существование упорядоченных состояний. Благодаря этому, наряду с производством энтропии, существует поток «отрицательной энтропии» извне. И здесь необходимо отметить одно из основных свойств сложных самоорганизующихся систем – это ускоренное производство энтропии, т.е. при возникновении новой упорядоченной структуры скорость производства энтропии в занимаемой ею области пространства скачкообразно возрастает.
- Диссипативные структуры возникают в макроскопических системах, т.е. в системах, состоящих из большого числа элементов. Упорядоченное движение в таких

системах всегда носит кооперативный характер, так как в него вовлекается большое число объектов.

- Диссипативные структуры возникают лишь в системах, описываемых нелинейными уравнениями. Нелинейность является важной и общей чертой процессов, происходящих вдали от равновесия. Самоорганизация не связана с каким-либо особым классов веществ. Она существует лишь при особых внутренних и внешних условиях системы и окружающей среды. Диссипативные структуры являются устойчивыми (стационарными) образованиями. Однако их устойчивость определяется устойчивостью источников энергии и зависит от времени их существования.
- Если в результате самоорганизации возникает несколько конкурирующих диссипативных структур, то, в конечном счете, выживает та из них, которая производит энтропию с наибольшей скоростью. Таким образом, зная энтропию системы управления спросом (для чего, собственно, и была сделана попытка введения «потребительской» энтропии), можно определить скорость ее изменения, что даст возможность оценить с наибольшей долей вероятности живучесть возникшей сложной самоорганизующейся системы, т.е. системы спроса.
- Система должна быть крайне неравновесной в условиях, когда возможны возникновения неоднородностей, что и наблюдалось в последние годы для всей системы рыночного потребительского спроса в России.
- Возникновение новых упорядоченных структур, как правило, происходит по бифуркационному сценарию. В момент кризиса в образовании может быть точка бифуркации, из которой возможно два и более путей развития. Путей эволюции (стратегий развития) много, но с выбором пути в точках разветвления (точках бифуркации), т.е. на определенных стадиях эволюции, проявляет себя некая предопределенность развертывания процессов. Настоящее состояние системы определяется не только ее прошлым, но строится, формируется будущим состоянием, в соответствии с наступающим порядком.

Отличительными особенностями описанных выше структур являются:

- их когерентность (взаимосвязанность): они ведут себя как единое целое;
- происходящие в системе отклонения вместо того, чтобы затухать, могут усиливаться, и система эволюционирует в направлении «спонтанной», стохастической самоорганизации;
- хаос является конструктивным механизмом самоорганизации сложных систем, так как рождение нового связано с нарушением привычной системы упорядоченности;
- способность «запоминать» начальные условия своего формирования и, проходя через точки бифуркации, «выбирать» одно из нескольких направлений дальнейшей эволюции;
- эволюция содержит как детерминистические, так и стохастические элементы, представляя собой смесь необходимости и случайности;
- неравновесность как исходное состояние представляет собой источник самодвижения системы;
- время является внутренней характеристикой системы, выражающей необратимость процессов в данной системе.

С точки зрения синергетического подхода развитие рыночных инновационных технологий (продажи в магазинах разного формата, через Интернет и др.) в системе спроса нельзя рассматривать автономно, в отрыве от существующих традиционных форм, от научно-технического и экономического уровня региона. Инновационные потребительские технологии целесообразно исследовать как одно из перспективных направлений развития традиционных технологий. В этом случае, главным параметром вектора развития систем спроса предлагается рассматривать экономический аспект, который в работе играет роль источника «энергии» системы. На рисунке 1 представлена многоконтурная система с подчиненным управлением спросом в динамике с самонастройкой по качеству.

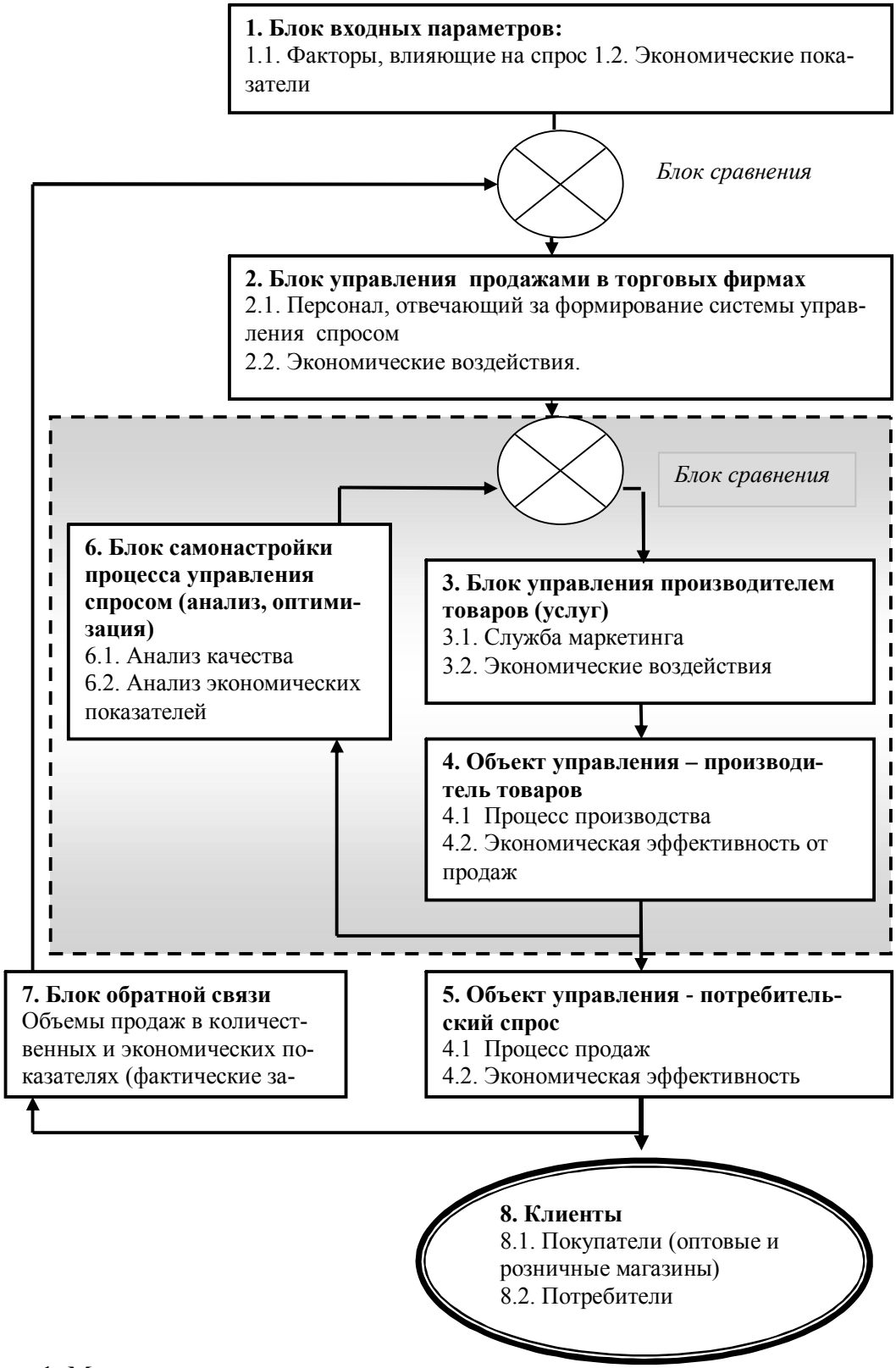


Рис. 1 Многоконтурная система с подчиненным управлением спросом.

В рассматриваемой системе основная структура, обеспечивающая спрос – это внешний контур – торговля. И внутренний, на рисунке выделенный, контур производства, который является «подчиненным». Такое представление, на наш взгляд, является конструктивным, так как точно соответствует реальному процессу формирования, реализации и управлению спросом. Учитывая состояние рынка, огромную конкуренцию, пе-

репроизводство товаров, на практике чаще всего распространена конструкция: «продажи» - «исследование» - «производство» - «управление». Возможны и другие варианты, например, для новых товаров цикл: «исследование»- «производство»- «продажи»- «управление».

Преимущество предлагаемого подхода к анализу и синтезу системы управления спросом, прежде всего, в гибкости, модульности построения функционально-предметной информационной области, а это, в свою очередь, напрямую зависит от «энергии», которая должна поступать на орган управления в виде хорошо проработанных концепций по созданию и продажи товаров, маркетинговых исследований, финансовых ресурсов, инвестиций.

КАЧЕСТВО РЕКРЕАЦИОННЫХ СИСТЕМ КАК КРИТЕРИЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ САНАТОРНО-КУРОРТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Т.О. Толстых, Н.В. Рудакова

Под рекреационной услугой (РУ) понимают выгодное, т.е. производящееся за плату полезное действие, направленное на удовлетворение потребностей человека в восстановлении утраченных сил путем кратковременного изменения места своего проживания или на месте с целью лечения, отдыха, развлечений, получения новых впечатлений и познавательной целью. Рекреация относится к досугу и представляет собой деятельность в течение дискреционного (свободного) времени, направленную на восстановление жизненных сил организма. В результате путешествие, оздоровление и отдых на курорте становятся важными компонентами, определяющими эту форму рекреации, относящуюся к туризму и курортному делу.

Управление качеством РУ необходимо рассматривать как совокупность организационной структуры, методик, технологий лечения и досуга, ресурсов, необходимых для осуществления политики в области качества санаторно-курортного лечения с помощью планирования, управления, обеспечения и улучшения качества[1].

Под качеством РУ общепринято понимать совокупность свойств и характеристик образовательных услуг, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности. Качество РУ можно оценить по удовлетворенности потребителя, которое рассматривается в двух плоскостях: степени удовлетворенности оздоровления и степени удовлетворенности отдыха. Следовательно, оно очень тесно связано с потребительской ценностью и удовлетворенностью.

В самом узком значении этого слова качество можно определить как «отсутствие отклонений». Но большинство ориентированных на потребителя организаций выходят за рамки такого поведения. Они рассматривают качество с точки зрения удовлетворения потребителя. Качество начинается с выявления нужд потребителя – отдыхающего и заканчивается их удовлетворением.

Следует заметить, что маркетинговое понятие качества товара (услуги) только лишь условно подходит в настоящее время к РУ.

При ориентации на качество руководители организаций санаторно-курортного лечения должны решать две важнейшие задачи.

Во-первых, они должны разрабатывать стратегию, которая позволит организации добиться успеха благодаря высокому качеству и востребованности получаемых потребителями услуг.

Во-вторых, руководители организаций санаторно-курортного лечения должны бороться не только за профессиональность сотрудников, но и за качество обслужива-

ния. Для этого они должны как можно лучше выполнять все свои обязанности — внедрять новые технологии, обучать сотрудников, работать над рекламой и пр.

Приведенная формулировка качества РУ предопределяет необходимость исследования ряда таких теоретических вопросов как [1]:

- анализ цен на РУ других организаций санаторно-курортного лечения, чтобы обеспечить более высокое качество предоставляемых услуг;
- выбор метода ценообразования как средства повышения потенциала организации, обеспечивающего конкурентоспособность на рынке РУ;
- определение окончательного уровня цены РУ, направленного, прежде всего, на повышение качества услуги и дохода на ее реинвестирование.

Руководители организаций санаторно-курортного лечения устанавливают цели и стратегические направления деятельности и создают внутреннюю атмосферу, в которую кадровый персонал полностью вовлечен и заинтересован в реализации поставленных целей.

Наиболее широко в западной литературе в качестве оценочных используются «показатели результатов рекреационного процесса» и «критерии успеха». «Показатели образовательного процесса» оценивают его конечные результаты, отражают их соотношение с целями (планами) деятельности, а с помощью «критериев успеха» исследуются промежуточные результаты [1].

«Критерии успеха» рекреационного процесса могут быть отнесены к пяти основным сферам:

- соответствие результатов деятельности целям и задачам (плановым показателям) РСКК, современным тенденциям занятости и запросам потребителей (рекреантов);
- доступность для потребителя всесторонней информации о рекреационном предложении (лечебно-оздоровительные, анимационные и др.) и условиях их получения;
- адаптированность рекреационного процесса к изменениям в запросах и потребностях потребителей (рекреантов), инновациям в рекреационном процессе;
- соответствие предоставляемых услуг к уровню и возможностям различного сегмента рынка;
- общность стандартов для всех участников рекреационного процесса.

В мониторинге качества применяются укрупненные и развернутые (детализированные) системы оценки на основе «критериев успеха».

Анализ показателей обычно производится в трех аспектах:

- в сопоставлении с другими РСКК,
- в динамике,

в сравнении с целевыми (планируемыми) показателями. Альтернативным подходом к оценке качества рекреационных услуг выступает «управленческий подход», в котором предлагается использовать три группы показателей:

- экономичность (минимизация затрат),
- результативность (достижение поставленных целей),
- эффективность (оптимизация результатов деятельности по отношению к использованным ресурсам).

Особенность «управленческого подхода» заключается в том, что для различных внутриорганизационных уровней управления устанавливаются собственные критерии оценки качества рекреационных услуг и процедуры сбора и обработки информации и принятия решений.

Поскольку понятие «рекреация» распространяется на *«рекреацию»* как результат и на *«рекреацию»* как рекреационный процесс, то управление качеством рекреационных услуг предполагает управление каждым этапом рекреационного процесса.

Рекреационный процесс можно представить в виде системы, объединяющей[1]:

- рекреационные программы;
- субъекты рекреационного процесса: медперсонал, сотрудники СКО организующие этот процесс, и потребители (рекреанты), на формирование оздоровления которых направлен этот процесс;
- средства рекреационного процесса: материально-техническое оснащение, лабораторно-экспериментальное, компьютерно–

диагностическое, компьютерно - информационное и др.;

- совокупность рекреационных технологий;
- способы управления рекреационными системами и процессами.

Следовательно, качество рекреационного процесса синтезируется на основе следующих параметров:

- рекреационные программы;
- потенциал сотрудников медицинского и анимационного состава, задействованный в рекреационном процессе;
- средства рекреационного процесса;
- рекреационные технологии;
- управление рекреационными системами и процессами (управленческие рекреационные технологии).

Принятие новой парадигмы системы управления качеством рекреационных услуг должно быть стратегическим решением высшего руководства РСКК. Чтобы РСКК функционировал результативно, необходимо идентифицировать многочисленные взаимосвязанные виды его деятельности и эффективно осуществлять их менеджмент. Подход, при котором идентифицируются процессы, протекающие внутри организации, и анализируется их взаимодействие, будем по терминологии называть «процессным подходом». С точки зрения процессного подхода, деятельность, использующая ресурсы и управляемая в целях обеспечения способности трансформации «входов» в «выходы», рассматривается как единый процесс некоторой системы U = (u1, u2, … un), где ui – некоторый локальный процесс системы U (рис.1).

Рис. 1. Операционное преобразование входов системы в услугу

Преимуществом процессного подхода является непрерывность управления, которое он обеспечивает в точках перехода между отельными процессами внутри системы процессов, а также при их сочетании и взаимодействии [1].

Причем, как правило, «выход» одного процесса напрямую формирует «вход» следующего процесса (рис.2).

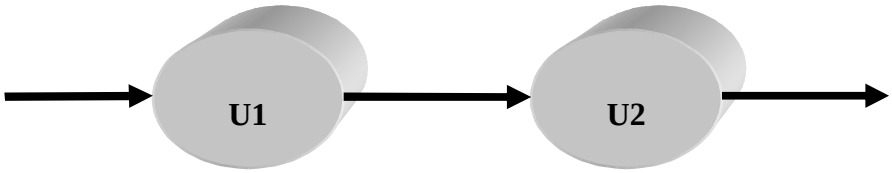


Рис. 2. Условия преобразования «входа» в «выход»

Модель системы управления качеством рекреационных услуг, с точки зрения процессного подхода, иллюстрирует принципиальную связь между процессами в системе РСКК. Рисунок 2 иллюстрирует, что заинтересованные стороны, то есть заказчики, в первом случае – руководство РСКК, во втором – рекреанты (реальные и потенциальные), играют значительную роль в определении требований, идентифицируемых в качестве «входа». «Выход» системы – это оценка заказчиками степени выполнения РСКК требований[1].

Система рекреационных услуг представляет замкнутый контур управления, в котором спрос на качество предоставляемых рекреационных услуг играет роль регулятора рекреационной деятельности и внедрения инновационных рекреационных технологий. Такое положение определяет два главных направления ее деятельности: с одной стороны, удовлетворение спроса со стороны РСКК на необходимые рекреационные услуги, с другой, – формирование предложений для потребителей (рекреантов).

Необходимо учитывать подготовку специалистов и «под заказ» и по «узкой» специализации, учитывающей отраслевую специфику народного хозяйства. Общая инфраструктура рекреационных услуг включает рынки потребителей (рекреантов) и, соответственно, спросы и предложения на рекреационные услуги. Именно по этой цепочке, во взаимодействии потребительских рынков, происходит выявление потребностей, спроса и трансформация в управляющие воздействия предложений по качеству рекреационных услуг. Вся система управления качеством рекреационных услуг должна осуществлять баланс спроса и предложений и способствовать прогрессивному и эффективному развитию рекреационной системы на государственном уровне.

Список литературы

3. Толстых, Т.О. Управление инновационной политикой региональных образовательных комплексов [Текст]: монография / Т.О.Толстых. – Воронеж: Научная книга, 2004.- 300с. ISBN 5-98222-023-X.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Ю.В. Шеина

Оценка эффективности управления во все времена оставалась одной из ключевых проблем экономической науки. В связи с переходом к рыночным отношениям, произошли существенные изменения функционирующих моделей управления и категория эффективности приобрела определяющий, особо значимый статус. Социально-экономическая логистическая система ставит перед управлением новые задачи.

Под социально-экономической логистической системой (далее СЭЛС) автором предлагается понимать многоуровневую систему, интегрирующую требования ближнего и дальнего зарубежья, потребности региона и страны в целом, специфику и особенности логистической системы, внутренние возможности и потенциал организации, а также совокупность элементов, находящихся между собой в определенных отношениях и связях и образующих определенное целостное образование. На современном этапе эффективность процесса управления СЭЛС касается всех аспектов деятельности, а также всех элементов рынка, которые принимают участие в ее деятельности.

Неэффективное управление неминуемо приводит к кризису, и только способность эффективно управлять может вывести СЭЛС из неконкурентоспособного положения и обеспечить устойчивый экономический рост. В условиях неопределенности

внешней среды, проблема оценки эффективности управления СЭЛС обусловлена сложностью явления управления и наличием множества аспектов ее эффективности.

Процесс управления СЭЛС рассматривается как совокупность управляющей и управляемой систем (субъекта и объекта управления) и комплекса необходимых связей. Управляющая система представлена в двух аспектах: как подсистема системы более высокого порядка (системы управления) и как относительно самостоятельная, целостная система. [1]

Определение результативности управления возможно только с учетом первого аспекта: в случае рассмотрения субъекта управления во взаимосвязи с объектом, с учетом того, что управление направлено на объект и осуществляется с целью достижения результатов, улучшающих его состояние. Результативность процесса управления определяется как способность системы управления представлять для нее ценность, результаты – итоги функционирования и условия для последующего развития СЭЛС.

Во втором случае, при представлении управляющей системы как целостной, по нашему мнению, возможна оценка рациональности управления. Рациональность управления СЭЛС рассматривается как характеристика процесса управления, включающая в себя целесообразность управления по отношению к ожидаемому результату и уровень совершенства с точки зрения применяемых методов. Содержание самого процесса управления СЭЛС складывается из множества аспектов: экономического, социального, психологического, технологического, логистического, информационного. В работе предложен комплекс показателей для оценки выделенных аспектов управления.

Среди большинства терминов «эффективности», встречающихся в научной литературе, эффективность, прежде всего понимается как показатель результативности, а также как ее характеристика, устанавливаемая при сравнении. Сравнение возможно во времени – по сравнению с результатами прошлого периода, а также в пространстве – по сравнению с результатами деятельности других СЭЛС. С учетом этого, считаем целесообразным под эффективностью управления СЭЛС рассматривать характеристику уровня результативности процесса управления, определяемую путем сопоставления его во временном и пространственном аспектах.

С целью выявления возможности применения в современной практике, нами изучены зарубежные и отечественные подходы к оценке эффективности управления СЭЛС. В рамках системного подхода нами предложены новые признаки классификации по степени открытости системы и ориентированности на объект и субъект управления (рисунок 1).

Рис. 1. Подходы к оценке эффективности управления СЭЛС

Наиболее заслуживающим интерес, в силу соответствия современным условиям на основе учета многоаспектности эффективности организации и взаимодействия со средой, выделен системный подход по моде открытого типа. Возможности применения в российской практике стоимостного и эталонного подходов распространенных за рубежом, ограничены в связи с неразвитостью финансового рынка и информационной закрытостью СЭЛС.

Среди слабых сторон, сдерживающих повышение эффективности процесса управления СЭЛС можно выделить следующие: отсутствие достаточного количества знаний в области современных технологий, опыта управления в рыночных условиях, слабое развитие корпоративного управления, консалтинга, а также низкий уровень интеграции национальной экономики в мировую.[3]

Автор определяет функциональные области управления как виды деятельности, обособленные в результате функционального разделения управленческого труда с целью достижения ключевых для СЭЛС результатов.

В результате сравнительного анализа функциональных областей, предлагается авторская их дифференциация в разрезе следующих групп:

1. Управление основными стадиями создания и реализации продукции – маркетингом, НИОКР, закупками, производством, сбытом;

2. Управление вспомогательными областями деятельности – финансами, персоналом, развитием.

Предлагаемый подход к оценке эффективности управления СЭЛС представлен на рисунке 2. По результатам анализа показателей эффективности областей управления, были выделены общие (конечные) показатели их эффективности. Взаимовлияние функциональных областей обусловливает невозможность оценки эффективности управления какой-либо одной областью, без учета остальных и дублирование показателей.

Путем анализа и систематизации взаимосвязей функциональных областей СЭЛС, получены следующие интегральные показатели оценки эффективности управления СЭЛС: доля рынка, производительность, финансовое состояние, стоимость СЭЛС. [2]

Сплошными линиями обозначены прямые связи между показателями, а пунктирными – их влияние друг на друга. Для обеспечения сопоставимости показателей, характеризующихся различными способами выражения, при выведении показателя эффективности управления СЭЛС, использованы коэффициенты роста – показатели интенсивности изменения ряда во времени. Для расчета интегрального коэффициента эффективности управления СЭЛС предложена формула, которая имеет следующий вид:

$$K_{ЭУ} = \sqrt[4]{K_{ДР}} * K_{П} * K_{ФС} * K_{ССЭЛС},$$

где $К_{ЭУ}$ – интегральный коэффициент эффективности управления СЭЛС;

$К_{ДР}$ – коэффициент роста доли рынка;

$К_{П}$ – коэффициент роста производительности;

$К_{ФС}$ – коэффициент роста финансового состояния;

$К_{ССЭЛС}$ – коэффициент роста стоимости СЭЛС;

Показатель финансового состояния или финансовой устойчивости и платежеспособности предлагается рассчитывать по формуле:

$$K_{ФС} = \sqrt{K_{ФУ}} * K_{ПС},$$

где $К_{ФУ}$ – коэффициент роста финансовой устойчивости (коэффициента автономии),

$К_{ПС}$ – коэффициент роста платежеспособности (текущей ликвидности).

Предложенная формула также может быть полезной для оценки эффективности управления. Все составляющие формулы могут быть рассчитаны для СЭЛС (рисунок2).

1 Этап

Оценка эффективности управления СЭЛС во временном аспекте:

1. Оценка динамики эффективности управления СЭЛС в целом.

По формуле: $K_{ЭУ(СЭЛС)} = \sqrt[4]{K_{ДР(СЭЛС)}} * K_{П(СЭЛС)} * K_{ФС()СЭЛС} * K_{СП(СЭЛС)}$,

Если $К_{ЭУ\ (СЭЛС)}<1$, снижение ЭУ, $К_{ЭУ\ (СЭЛС)}>1$, рост ЭУ

2. Анализ влияния отдельных коэффициентов – $К_{ДР}$, $К_{П}$, $К_{ФС}$, $К_{СП}$ на динамику эффективности управления СЭЛС

2 Этап

Оценка степени эффективности управления СЭЛС по сравнению с отраслью в пространственном аспекте:

1. Оценка степени эффективности управления СЭЛС в целом.

по формуле: $K_{С\ ЭУ(СЭЛС)} = K_{ЭУ(СЭЛС)} / K_{ЭУ(отр)}$,

где $K_{ЭУ(СЭЛС)} = \sqrt[4]{K_{ДР(СЭЛС)}} * K_{П(СЭЛС)} * K_{ФС()СЭЛС} * K_{СП(СЭЛС)}$,

$K_{ЭУ(ОТР)} = \sqrt[4]{K_{ДР(ОТР)}} * K_{П(ОТР)} * K_{ФС(ОТР)} * K_{СП(ОТР)}$,

если $К_{СЭУ\ (СЭЛС)}>1$, высокая степень эффективности,

$К_{СЭУ\ (СЭЛС)}\leq1$, низкая степень эффективности

2. Анализ влияния отдельных коэффициентов – $К_{ДР}$, $К_{П}$, $К_{ФС}$, $К_{СП}$ на степень эффективности управления СЭЛС

3 Этап

Анализ уровней показателей, участвующих в расчете $К_{ЭУ}$:

Анализ значений относительных показателей, включенных в расчет коэффициента эффективности управления – производительности, финансовой устойчивости, платежеспособности (сопоставление уровней показателей СЭЛС и отрасли, выявление соответствия стандартам)

Условные обозначения: $К_{ЭУ}$ – интегральный коэффициент эффективности управления; $К_{СЭУ}$ – коэффициент степени эффективности управления; $К_{ФС(СЭЛС)}$- интегральный показатель финансового состояния, $К_{ДР}$, $К_{П}$, $К_{СП}$ – коэффициенты роста доли рынка, производительности, стоимости СЭЛС, $К_{(СЭЛС)}$ и $К_{(ОТР)}$ – соответственно коэффициенты СЭЛС и отрасли.

Рисунок 2 – Этапы комплексной экономико-статистической оценки эффективности управления СЭЛС.

На первом этапе проводится оценка динамики эффективности управления и влияния коэффициентов на динамику эффективности. На втором этапе оценивается степень эффективности управления путем сравнения уровня эффективности СЭЛС со среднеотраслевым значением и анализируется влияние коэффициентов на степень эффективности. Среднеотраслевой уровень соответствует эффективности, достигнутой воздействию внешних факторов. Если СЭЛС добивается более высокого уровня эффективности, чем отрасль в целом, степень эффективности управления можно признать высокой. На третьем этапе проводится анализ уровней показателей, участвующих в расчете интегрального коэффициента эффективности.

Разработанная методика может быть использована внутренними (управленческими работниками, собственниками) и внешними лицами (конкурентами, партнерами, государственными организациями), заинтересованными в получении комплексной оценки эффективности управления СЭЛС. В случае использования менеджерами, методика является информативной для принятия решений о направлениях повышения эффективности управления.

Список литературы

1. Велесько Е., Логинов П. Технология рационального управления // Проблемы, теории и практики управления.- 2002.- №5- С.94-98.

2. Воронов А.А., Катичев В.Ф. Показатели и методы оценки эффективности организационно - экономического механизма управления промышленным предприятием // Менеджмент в России и за рубежом. - 2004.- № 4- С.98-108.

3. Киселев В.Б. Обобщающий показатель экономической эффективности производства в системе оценок эффективности инвестиций [Текст] // Пищевая промышленность. - 1997. - N 9. - С.38-39.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИОРИТЕТНОСТИ РИСКОВ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ НА ОСНОВЕ МАТРИЦЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Ю.В. Шеина

С позиции системного подхода процесс управления социально-экономическими логистическими системами рассматривается как множество взаимосвязанных подсистем, на которые влияет нестабильность экономической среды. Как следствие этого возникают ситуации неопределенности и риска при выполнении таких логистических принципов как «точно в срок», «с наименьшими затратами и потерями», «необходимого качества в необходимом количестве» и.т.д.

Под социально-экономической логистической системой (далее СЭЛС) автором предлагается понимать многоуровневую систему, интегрирующую требования ближнего и дальнего зарубежья, потребности региона и страны в целом, специфику и особенности логистической системы, внутренние возможности и потенциал организации, а также совокупность элементов, находящихся между собой в определенных отношениях и связях и образующих определенное целостное образование.

Риски предлагается рассматривать как вероятность потерь, возникающих в процессе принятия и реализации управленческих решений по отношению к СЭЛС.[1] Управление рисками в СЭЛС понимается как связанный с опасностью способ действия, необходимый для того, чтобы избежать еще большей опасности как для СЭЛС в общем, так и для каждой из ее подсистем в частности. На рисунке 1 представлены этапы проектирования управленческого процесса в СЭЛС с учетом рисков.

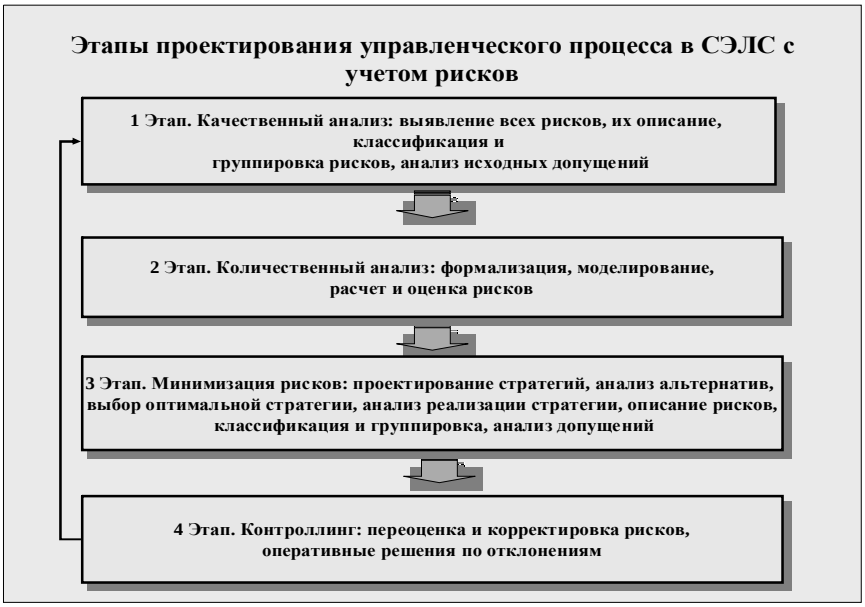


Рис. 1 - Этапы проектирования управленческого процесса в СЭЛС с учетом рисков

Все элементы (подсистемы) СЭЛС взаимосвязаны между собой. Разделение СЭЛС на составляющие ее подсистемы позволяет отслеживать достижение целей и подцелей проекта управления и оценивать возможный риск его выхода за установленные ограничения.

Все этапы управления риском взаимосвязаны между собой. Однако при выполнении какого – нибудь определенного этапа может возникнуть необходимость повторения предыдущего (например, вследствие появления риска с наибольшей вероятностью возникновения) [2].

Для оценки эффективности управления СЭЛС и принятия решений могут быть использованы различные процедуры, но каждая из них обеспечивает лишь определенный взгляд на ситуацию, оставаясь бесполезной в других случаях. К таким процедурам относят:

- графы потребителей, однако, конкретные вершины графов не отражают разницу между уровнями неопределенности, что может привести к заведомо плохим решениям;
- набор критериев (метрики), что дает численное ранжирование проектов, однако остается проблема неопределенности информации, поэтому использование метрик на ранних стадиях проекта может привести к ошибкам на поздних стадиях;
- деревья решений, которые позволяют оценивать риски проектов и их эффективность, однако требуют точной информации о вероятностях успеха, которой нет на стадиях формулировки идей.

Сложность моделирования процесса управления рисками в СЭЛС определяется тем, что большинство параметров таких систем носит вероятностный характер, а, главное, является нестационарным. Планирование по некоторым обработанным характеристикам не может дать должного эффекта, так как пока оно осуществляется, изменяются и сама система, и окружающая ее среда. При этом возникают проблемы размерности системы, наличия плохо формализуемых факторов, нечеткости и множественности критериев оценки принимаемых решений и т.д. В этих условиях применение эконометрических моделей для принятия стратегических решений не может иметь практический интерес.

Процесс управления рисками в СЭЛС содержит несколько этапов. Каждый этап содержит контрольную точку для обзора, переосмысления и оценки процесса. Заключительным этапом выступает контроль и анализ проведенных мероприятий Его основная задача: анализ рисков, если риски находятся на приемлемом уровне, значит используемые мероприятия оказались эффективными. В противном случае имеет место анализ допущенных ошибок и повтор всех

этапов управления рисками, а также определение источников принятых решений, создание базы для улучшения рассмотрения результатов на различных стадиях, возможность учета морального климата в системах, получение источников будущих идей.

В процессе принятия руководством СЭЛС решений о допустимости и целесообразности риска ему важно представлять не столько вероятность определенного уровня потерь, сколько вероятность того, что потери не превысят некоторого уровня. По логике, именно это и есть основной показатель риска. Для определения приоритетности рисков и их силы воздействия на каждый уровень построим матрицу распределения рисков по уровням СЭЛС методом экспертных оценок (рисунок 2).

Матрица определения приоритетности рисков в социально-экономических логистических системах (СЭЛС)

Риски / Уровни СЭЛС	Группа базовых рисков				Группа специальных рисков	
	Плр	Эр	Ср	Пр	Рвс	Рвн
Ближнее и дальнее зарубежье						
Страна						
Регион						
Организация						
Логистическая система						

- Уровень минимального риска
- Уровень приемлемого риска
- Уровень максимального риска

Рис. 2. Матрица распределения рисков по уровням СЭЛС

Деятельность СЭЛС связана с ситуацией неопределенности, которая, в конечном счете, характеризует случайное как на рынке, так и в самой СЭЛС. Понятие риска охватывает практически всю деятельность СЭЛС, и, следовательно, существует многообразие рисков, возникающих в работе в целом и каждой из подсистем.

Классификация рисков предполагает систематизацию множества рисков на основании признаков и критериев, позволяющих объединить подмножества рисков в более общие понятия [3]. Предлагается базовая классификация рисков, существующих в СЭЛС. Все риски тесно переплетены между собой. На начальном этапе возможно деление рисков на 2 группы:

1. Группа базовых рисков – это риски, возникающие всегда в результате деятельности СЭЛС в целом и оказывающие влияние на каждый уровень СЭЛС;

2. Группа специальных рисков представлена рисками, которые могут возникнуть. По нашему мнению, группа специальных рисков заслуживает отдельного внимания, поскольку СЭЛС приходится работать в ситуации неопределенности окружающей среды. Определение степени воздействия специальных рисков на СЭЛС позволит выявить природу их возникновения, а также пути их преодоления.

Каждая группа рисков включает в себя значительное количество конкретных рисков.

Группа базовых рисков включает в себя:

- политические риски (Плр) – риски, которые могут возникнуть в процессе взаимодействия с зарубежными партнерами и вызваны внутренними причинами партнера;
- экономические риски (Эр) – риски, которые могут возникнуть в процессе при-

нятия и реализации управленческих решений в СЭЛС;

- социальные риски (Ср) – риски, имеющие место в процессе возникновения причинно-следственных связей между партнерами; возможных негативных социальных последствий, нарушение договорных обязательств и т.д.
- производственные риски (Пр) – риски, возникающие в процессе производства продукции, а также в процессе неэффективного использования техники и технологии.

Группа специальных рисков представлена:

- рисками возникновения случайностей;
- рисками возникновения неопределенностей.

Группа специальных рисков может быть вызвана недостатком знаний в оценке рискованности проекта, а также внедрением принципиально новых, особенно наукоемких проектов в СЭЛС, ранее не имевших место.

Каждый вид рисков оказывает разную степень влияния на уровни СЭЛС. Посредством матрицы распределения рисков по уровням СЭЛС методом экспертных оценок возможно определение приоритетности рисков, а также уровень допустимости (минимальный, приемлемый и максимальный) на каждую подсистему СЭЛС. Оценка риска на уровень допустимости производится экспертами.

Эффективность применения матрицы распределения рисков для СЭЛС можно оценить путем сравнительного анализа. При незначительных потерях (уровень допустимости риска – минимальный), независимо от вероятности их возникновения рекомендуется принятие риска. При увеличении сумм прогнозируемых потерь (уровень допустимости максимален) рекомендуется страхование рисков. В случаях, когда вероятность возникновения потерь, т.е. уровень допустимости находится на приемлемом уровне рекомендуется избежание риска.

Вероятность того, что сила воздействия не превысит минимального или приемлемого уровня, есть показатель надежности, уверенности. Очевидно, что показатели риска и надежности внедряемого нового коммерческого проекта в СЭЛС тесно связаны между собой.

Определение приоритетности рисков посредством матрицы распределения, а также знание показателей риска позволяет выработать суждение и принять решение об осуществлении дальнейшего внедрения нового проекта.

Список литературы

1. Беспятов С.Н., Толстых Т.О. Управление рисками вуза с позиции проблемы правоотношений вуза и студента [Текст] // Актуальные проблемы менеджмента, маркетинга и информационных технологий: Сборник научных трудов. Выпуск 5. – Воронеж: Научная книга, 2003- С.243-249.

2. Боковая Н.В., Дмитриева Е.В. , Толстых Т.О. Управление рисками при внедрении проекта открытых образовательных систем // Актуальные проблемы менеджмента, маркетинга и информационных технологий: Сборник научных трудов. – Воронеж: ИММиФ, 2001- С.165-172.

3. Десятов Д.Б., Толстых Т.О., Шешников И.В., Оценка рисков при внедрении системы открытого образования в вузе // Актуальные проблемы менеджмента, маркетинга и информационных технологий: Сборник научных трудов. – Воронеж: ИММиФ, 2001- С.184-188.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОСПИТАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА В СКФ МТУСИ НА ОСНОВЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА

И.В. Шулев, О.В. Лазарева

Актуальность темы исследования:

Для того чтобы результативно функционировать, любая организация, в том числе и высшее учебное заведение (ВУЗ) должны определять и осуществлять управление взаимосвязанными и взаимодействующими процессами. Систематическое определение и менеджмент процессов, применяемых организацией, и особенно взаимодействие этих процессов, могут рассматриваться как *«процессный подход».*

Воспитательная и внеучебная работа (ВВР) является видом деятельности, в которой используются ресурсы (человекоресурсы, материальные и т.д.) для преобразования входов (прием студентов) в выходы (специалист с высшим образованием, социально-активная личность).

Управляющее воздействие на процесс оказывается с помощью нормативной документации. Таким образом, ВВР может рассматриваться как *процесс, взаимодействующий с процессами социальной поддержки студентов и производственной средой.*

Научная новизна:

Процесс ВВР может быть декомпозирован на следующие составляющие:

1. Планирование ВВР
2. Организация и проведение мероприятий ВВР
3. Внедрение новых технологий, обеспечивающих социально-психологическую адаптацию студентов и выпускников на рынке труда
4. Поощрение студентов за достижения в учебе и внеучебной деятельности
5. Анализ результатов ВВР

При этом, оценка эффективности ВВР осуществляется посредством наблюдения за удовлетворенностью заинтересованных сторон, требует оценки информации, касающейся степени выполнения потребностей и ожиданий.

Параметры оценки ВВР включают следующие элементы:

1. Степень определенности процесса
2. Распределение ответственности
3. Внедрение и поддержание в рабочем состоянии процедур
4. Эффективность процесса в достижении требуемых результатов

Воспитание и развитие социально-активной личности – формирование системы нравственных, духовных и культурных ценностей, которые дают возможность освоения внешней и внутренней социальной среды, предполагают проектирование в СКФ МТУСИ единого воспитательного пространства со своими элементами.

Назначение воспитательного процесса – организация ВВР со студентами с целью формирования конкретных способностей, качеств и навыков согласно требованиям общества. Воспитательное пространство – часть воспитательной среды (внешней и внутренней), которая возникает в процессе конструктивной деятельности для повышения эффективности воспитания.

Внешняя воспитательная среда – социально-экономические процессы, в рамках которых функционирует образовательное учреждение. Внутренняя воспитательная среда – социально-психологические факторы, которые влияют на эффективность системы воспитания.

Именно поэтому принципы проектирования воспитательного пространства ориентированы на установление социально продуктивных и психологически комфортных условий взаимодействия между субъектами образовательного процесса.

Планирование ВВР в СКФ МТУСИ

Основа планирования воспитательной и внеучебной работы в СКФ МТУСИ – требование социализации молодежи и адаптации молодых людей к условиям учебы и работы, вовлечение их в активную деятельность, внедрение социально-психологических и воспитательных элементов в образовательный процесс.

Такое планирование решает следующие задачи:

1. Проектирование прагматической основы воспитательного процесса

2. Проектирование организационной системы для формирования воспитательного пространства СКФ МТУСИ.

3. Проектирование социально-психологической основы воспитательного процесса

4. Проектирование мероприятий, формирующих «мотивацию к успеху»

5. Анализ результатов воспитательной и внеучебной работы

Организация и проведение мероприятий ВВР

Содействие профессиональному росту и повышению интеллектуального потенциала студентов создает условия для воспитания квалифицированных специалистов, эффективного использования их возможностей, поддержания уверенности в себе. Создание благоприятного психологического климата, формирование «мотивации к успеху», является необходимым фактором проектирования эффективного воспитательного пространства.

Итак, мероприятия, в рамках ВВР с обучаемыми обеспечивают:

1. Эффективное взаимодействие преподавателей и студентов

2. Эффективное взаимодействие студентов в условиях межгрупповой коммуникации

3. Эффективное взаимодействие студентов в условиях внутригрупповой коммуникации.

Наличие секторов воспитательного пространства обеспечивает:

1. Формирование потребности в самореализации (информационный сектор)

2. Развитие творческого мышления (творческий сектор)

3. Физическое развитие (спортивный сектор)

4. Развитие интеллектуальных возможностей (научно-исследовательский сектор)

5. Формирование социальной направленности личности (профилактический сектор)

6. Развитие мировоззрения (культурно-просветительский сектор)

7. Развитие самосознания и самоорганизации (сектор самоуправления)

8. Развитие коммуникативных способностей (кураторский сектор)

Студенческое самоуправление как фактор формирования социально-активной личности выпускника

Эффективный процесс самостоятельной организации своей внеучебной работы, в сотрудничестве с педагогами и администрацией благотворно влияет на процесс воспитания в целом. Внедрение и развитие механизмов студенческого самоуправления, формирование у студентов навыков коммуникативной культуры позволяет повысить эффективность воспитательного процесса в СКФ МТУСИ.

В СКФ МТУСИ созданы организационные и психологические условия для формирования системы студенческого самоуправления.

К организационным условиям относятся: структура органов студенческого самоуправления (студенческого актива), информационное обеспечение (выпуск электронной газеты «Параплан», наличие положений о структурных подразделениях студенческого самоуправления), документирование мероприятий, проводимых в системе студенческого самоуправления.

К психологическим условиям относится использование различных интерактивных форм обучения, мониторинг ценностных ориентаций студентов (анкетирование), развитие творческого потенциала и лидерских качеств личности (проведение тренингов).

Формами студенческого самоуправления являются:

- Студенческий Совет
- Совет Старост
- Студенческий отряд волонтеров

Внедрение новых технологий для социально-психологической адаптации студентов и выпускников

Студенты, начинающие и продолжающие обучение в рамках СКФ МТУСИ, будущие специалисты, нуждаются в социально-психологической адаптации к учебному процессу. Реализацией индивидуального подхода в обучении и воспитании занята Служба социально-психологической адаптации (ССПА) СКФ МТУСИ.

В рамках работы ССПА осуществляется:

1. Анкетирование студентов всех курсов дневного и заочного факультетов на

предмет их склонностей, способностей и интересов

2. Проведение тренингов и лекций на темы: «Навыки эффективного общения», «Основы коммуникативной культуры»

3. Формирование личности специалиста с определенными профессионально важными качествами (ПВК)

ПВК специалиста:

1. Трудолюбие, ответственность
2. Дисциплина, самоконтроль, самоотдача
3. Эмоциональная уравновешенность, стрессоустойчивость, коммуникабельность
4. Скорость реакции, внимательность
5. Оперативная память, мышление, внимание.

Успех адаптации студентов к обучению оценивается по факторам:

1. Наличие ценностных ориентаций (студент разделяет профессиональные ценности коллектива)
2. Высокая учебная мотивация (ведущими мотивами являются: «приоритет знаний», «овладение профессией»)
3. Наличие самостоятельности в познавательной деятельности (планирование студентом самостоятельной работы и ее осуществление)
4. Наличие межличностных отношений (умение налаживать контакт с коллегами и преподавателями)
5. Развитый эмоциональный интеллект (способность идентифицировать и управлять своими состояниями, способность идентифицировать и управлять эмоциональными состояниями других людей или социальная чуткость).

Институт кураторства

Воспитательное пространство – динамическая сеть взаимосвязанных образовательных событий, интегрирующее условие личностного развития.

Структурная единица воспитательного пространства ВУЗа – ситуация общения и взаимодействия субъектов. Уровень проекта зависит от психологического комфорта участников.

Цель института кураторства – обеспечение эффективного общения в системе «преподаватель-студент-преподаватель». Именно при таком взаимодействии студент учится воспринимать преподавателя как «профессиональный эталон», «представителя будущей профессии».

Деятельность кураторов обеспечивает:

1. Формирование мотивационной сферы студентов
2. Формирование мотивации к учебной и внеучебной деятельности
3. Воспитание приверженности ценностям профессионального сообщества
4. Психологическую готовность к продуктивной работе
5. Воспитание стремления к профессиональному росту.

Только в общении с преподавателем у студента формируются ПВК будущего специалиста.

Именно поэтому, важны следующие аспекты деятельности куратора:

1. Профессиональные знания куратора
2. Коммуникативная компетентность куратора
3. Умение эмоционально поддержать студента, доступно объяснить непонятный материал, заинтересовать предметом и своей личностью
4. Поддерживание стремления студентов к научно-техническому и инновационному творчеству
5. Изучение возрастных особенностей студентов и различных форм адаптации к обучению
6. Изучение психологических аспектов учебной деятельности
7. Изучение современных инновационных и образовательных технологий
8. Помощь в налаживании психологического контакта между преподавателями и студентами

Поощрение студентов за достижения в учебе, воспитательной и внеучебной деятельности

Награждение производится путем представления студентов к награждению грамотами, ценными подарками, объявлением благодарности за достижения.

Анализ результатов воспитательной и внеучебной работы

Анализ результатов ВВР производится с целью увеличения удовлетворенности потребителей и других заинтересованных сторон.

Действия по улучшению динамики процесса включают:

1. Анализ и оценку существующего положения для определений областей для улучшения
2. Установление целей улучшения
3. Поиск возможных решений для достижения целей
4. Оценивание и выбор решений
5. Выполнение выбранных решений
6. Измерение, проверку, анализ и оценку результатов выполнения для установления того, достигнуты ли цели
7. Оформление изменений

Результаты анализируются с целью установления дальнейших возможностей для улучшения. К ним относится:

1. Изучение результатов удовлетворенности обучаемых ходом воспитательного процесса
2. Характеристики процесса (критерии и показатели) отражаются в вопросах анкеты
3. Вопросы анкеты содержат показатели и критерии удовлетворенности процессом, а также вопросы профориентации, профпригодности, профессиональной направленности
4. Движение результатов должно идти в интересах процесса, в определенном направлении
5. Планирование процесса ВВР делится на: общую, кафедральную и деканатскую составляющие
6. Процесс ВВР происходит совместно с учебной и инновационной работой
7. Процесс ВВР предполагает наличие руководителя, подпроцессов
8. План воспитательной работы содержит исполнителя, форму отчетности, сроки исполнения, с отметкой о выполнении
9. Наличие методических указаний по проведению тренингов

Таким образом, улучшение процесса ВВР является постоянным действием. Именно обратная связь от потребителей (общества, студентов, работодателей) и других заинтересованных сторон, могут использоваться для улучшения как самого процесса ВВР в СКФ МТУСИ, так и улучшения его взаимодействия с другими процессами.

Список литературы

1. Пономарев А.В. Система менеджмента качества воспитательной деятельности // Высшее образование в России - № 9 – 2009 – С. 149 – 151
2. Пономарев А.В. Студенческое самоуправление как фактор повышения конкурентоспособности выпускника //Аккредитация в образовании - № 7 – 2009 – С. 42 – 45
3. Резниченко М.Г. Проектирование воспитательного пространства в практике высшей школы // Высшее образование в России - № 8 – 2009 – С. 150 - 154
4. Санжиева Д.С. Опыт успешного ученического самоуправления // Справочник руководителя образовательного учреждения, № 1 – 2006 – С. 17 – 25
5. Седин В.И., Леонова Е.В. Адаптация студента к обучению в ВУЗе: психологические аспекты // Высшее образование в России - № 7 – 2009 – С. 82 - 89

АУТСОРСИНГ ИЛИ СОБСТВЕННАЯ БУХГАЛТЕРИЯ - «ЗА» И «ПРОТИВ»

Т.В. Юнтикова

В российской практике понятие «аутсорсинг» появилось в конце 90-х гг.

Как способ повышения эффективности функционирования предприятия за счет передачи непрофильных бизнес-процессов, без которых, тем не менее не может существовать бизнес, под контроль сторонней специализированной организации, способной эффективно решать поставленные задачи, аутсорсинг получил большое распростране-

ние во всем мире. В данном случае речь идет о передаче на аутсорсинг ведение бухгалтерского и налогового учета. Базовый принцип аутсорсинга звучит так:

«Специализироваться на том, что получается эффективней, чем у других, и поручать внешним исполнителям то, что у них получается делать эффективнее других».

Для принятия решения о передаче ведения бухгалтерского учета на аутсорсинг, фирме следует оценить преимущества и недостатки такого мероприятия.

Преимущества	Преимущества
Количественные – сокращение издержек предприятия	Качественные – повышение эффективности бизнеса
Затраты на привлечение, обучение и удержание квалифицированного персонала;	Использование чужого высокопрофессионального опыта;
Замена персонала во время отпуска, болезни;	Концентрация на приоритетных направлениях бизнеса;
Организация рабочих мест, обслуживание и сопровождение бухгалтерских программ;	Гарантии правильности и законности ведения бухгалтерского и налогового учета;
Уплата налогов с заработной платы персонала.	Постоянный доступ к новым технологиям и знаниям.

Количественные преимущества – сокращение издержек предприятия.

Специфика российской практики такова, что российскому менеджеру сложно представить свою компанию без собственной бухгалтерии и ответственного за ее ведения главного бухгалтера. Многие менеджеры при расчете выгодности применения бухгалтерского аутсорсинга очень часто сравнивают просто стоимость услуг специализированной компании с затратами на содержание персонала. Вместе с тем, компаниям, предпочитающим иметь собственную бухгалтерию, необходимо осуществлять инвестиции в развитие персонала, оборудование, программное обеспечение, а также платить налоги с заработной платы бухгалтеров.

Таким образом, при тщательном учете всех факторов чаще всего чаша весов может склониться в пользу аутсорсинга.

Качественные преимущества – повышение эффективности бизнеса.

Наиболее важным преимуществом бухгалтерского аутсорсинга является возможность использовать богатый чужой опыт, накопленные при решении аналогичных задач. Вместе с тем, аутсорсинговая компания обладает уникальными наработанными технологиями, а также имеют возможность инвестировать в постоянное повышение квалификации своего персонала.

Следствием чего является надежность и качественность ведения бухгалтерского и налогового учета.

При передаче на аутсорсинг обслуживающих направлений бизнеса, коими и являются ведение бухгалтерского и налогового учета, повышается эффективность основного бизнеса путем концентрации внимания руководства на главном направлении бизнеса.

Бухгалтерский аутсорсинг представляет собой, прежде всего договорные отношения. Следовательно, идет речь переложения ответственности за организацию учета и правильность его ведения на «внешних» исполнителей.

Несмотря на все достоинства, некоторые фирмы видят и угрозу в аутсорсинге.

Недостатки
Опасность несоблюдения конфиденциальности;
Опасность банкротства аутсорсинговой компании;
Незаинтересованность фирм в прозрачности своего бизнеса.

Как правило, в аутсорсинговой компании действует положение о коммерческой тайне клиента, что гарантирует соблюдения конфиденциальности по отношению к информации клиента. Однако компания – «внешний исполнитель» иногда не в состоянии поручиться за каждого своего сотрудника.

Как любая другая фирма компании, предоставляющие услуги по организации и ведению бухгалтерского учета, потенциально могут обанкротиться, что создаст определенные трудности для клиента.

Зачастую специфичным для российской практики ведения бизнеса является полулегальный характер бухгалтерского учета хозяйственных операций. В случае использования бухгалтерского аутсорсинга, это исключено, поскольку даже в России «внешние» исполнители работают по правилам, исключающим незаконные схемы минимизации налогообложения.

Какие компании чаще всего применяют бухгалтерский аутсорсинг?

Клиенты	Причины применения аутсорсинга
Компании с разветвленной филиальной сетью	Необходимость организации бухгалтерского учета, обеспечивающего сбор и централизованную обработку информации
Малые предприятия или предприятия, только начинающие свой бизнес	Наем бухгалтеров и организация бухгалтерского учета может оказаться преждевременными
Компании, занимающиеся несколькими видами бизнеса	Аутсорсинг позволяет организовать бухгалтерию в конкретной организации со всеми ее особенностями
Фирмы, заинтересованные в привлечении инвесторов	Любому инвестору спокойнее знать, что вкладывает свои средства в компанию, бухгалтерию которой ведет независимая организация
Иностранные фирмы, осуществляющие деятельность на территории Российской Федерации	Незнание российского законодательства по бухгалтерскому учету и налогообложению

КОНЦЕПЦИИ ОБЩЕСТВОЗНАНИЯ

Е.Янкин, Д.Л.Устименко

Изучение специфических особенностей современных обществ является важной составляющей исследования глобальных трансформаций. На основе изучения этой совокупности появляется возможность выявить те направления социальных изменений, которые позволят человечеству дать ответ на новые вопросы. Важнейшая глубинная трансформация состоит в интерпретации современного общества как общества знания. Мысль о преобразующей силе знания находит достойное место, например, в работах Адама Смита и даже Карла Маркса. Большинство современных социальных теорий отличаются отсутствием детальной концептуализации "знания", неспособностью объяснить причины постоянно растущего спроса на знание и проследить пути его передачи. В них не уделяется достаточно внимания тем социальным группам, чье влияние на общество усиливается благодаря знанию, а также различным эффектам воздействия знания на социальные отношения. Между тем, не будучи в состоянии предсказывать будущее, мы можем вполне успешно анализировать происходящие структурные изменения. На решение этой задачи, в частности, нацелены теории информационного

общества, анализирующие процессы социальных трансформаций. Нижеследующее обсуждение теорий общества знания является попыткой дать краткий исторический обзор теоретических поисков и в то же время сфокусировать внимание на тех аспектах социального развития, которые связаны с перспективой информационного общества.

На мой взгляд, развитие информационных технологий в широком смысле привело к тому, что этот сектор оказался объектом экономических исследований. Новое направление этих исследований - информационная экономика - получило наибольшее развитие в Японии и США. Строго говоря, информационная экономика развивается на основе "индустриального подхода" и "подхода занятости".

"Индустриальный подход" базируется на трехсекторальной модели, подобной той, которую в свое время использовал Ж. Фурастье. На протяжении последнего столетия происходит переход от сельского хозяйства - к промышленности и от промышленности - к информационному сектору. Для понимания сущности этих изменений были разработаны два индикатора - уровень информации и индекс информации. Первый из них отражает соотношение между общими затратами домохозяйства и его затратами на информацию. Индекс информации характеризует потребление информации. Исходным пунктом для "подхода занятости" в информационной экономике стал анализ структуры занятости, предпринятый Ф. Махлупом и позднее усовершенствованный М. Поратом. Махлуп пришел к выводу, что в дополнение к традиционным секторам экономики - сельскому хозяйству, промышленности и сектору услуг, появился еще один, названный им информационным сектором. Этот сектор состоит из таких областей как образование, исследования, медиа, информационные службы и т.д. Основополагающей особенностью информационного сектора являются те виды занятости, которые называют "информационным трудом". Под этим термином Махлуп понимает производство, обработку и распределение информации. Среди информационных работников могут быть выделены производители информации и ее пользователи.

Порат счел необходимым провести дальнейшую дифференциацию, и в результате его усилий почти все виды занятости были заново выявлены в информационном секторе. При помощи этой классификации представляется возможным "измерить" информационного работника, а также оценить степень информатизации различных обществ на основе сопоставления данных о структуре занятости.

Информационная экономика с ее двумя подходами сталкивается, тем не менее, с серьезными затруднениями. Основополагающая концепция информации не прояснена, и различие между информационным трудом и другими видами труда остается неубедительным, поэтому категория "информационный труд" остается противоречивой. Хотя различные попытки дать определение "информационного труда" предпринимались неоднократно, они обычно сводились к интерпретации "информационного труда" как той или иной формы конверсии ввода данных в вывод. Решающий критерий, позволяющий говорить об информационном обществе, а именно сама информация, остался в этой теории не проясненным.

По контрасту с детерминистскими подходами "информационной экономики" социолог Д. Белл разработал аналитическую концепцию "постиндустриального общества", в которой социальные изменения моделируются как многомерный процесс. В этом процессе организационные основы индустриального общества (промышленный сектор, профессиональные группы, технологический базис, ведущие социальные принципы) претерпевают столь значительные изменения, что появляются основания говорить о постиндустриальном обществе. Характерными особенностями индустриальных обществ являются машинное производство и частная собственность, а в постиндустриальных обществах таковыми становятся производство и эксплуатация информации и знания. Это позволяет перейти в экономическом и социальном планировании от интуитивных суждений к алгоритмам, основанным на компьютерной обработке информации, и в целом обеспечить полномасштабное введение более высоких технологий во все сферы жизни. Таким образом, теорети-

ческое знание становится ведущим принципом социальной организации, а постиндустриальное общество развивается в направлении информационного общества или общества знания.

Несмотря на ряд примечательных попыток, мы все еще не имеем целостной теории общества знания, которая охватывала бы все существенные аспекты, обсуждаемые в литературе. Возможно, такая цель и вовсе является недостижимой. Тем не менее, усилия по ее достижению вполне оправданны. Н. Штер и чуть позднее П. Вайнгарт внесли немалый вклад в разработку предварительных версий концепции общества знания. Другие авторы, например Л. Хак или М. Хайденрайх, сделали обзоры дискуссии об обществе знания.

Штер выдвигает следующий аргумент: "Тот факт, что я описываю нынешние развитые индустриальные общества как общества знания, основывается на неоспоримом проникновении науки во все сферы общественной жизни". Таким образом, с точки зрения Штера, Вайнгарта и ряда других авторов конститутивные характеристики общества знания отражают возрастающее значение знания и связанного с ним труда для развития и воспроизводства общества. Обращение к истокам социологической теории, к подходу, фокусирующему внимание на экономическом базисе общества, открывает возможность различения индустриального общества и общества знания на фундаментальном уровне.

Идея о конституирующей роли экономики появляется уже в трудах таких отцов основателей социологии как Конт и Сен-Симон. Однако наиболее объемно она выражена у Маркса, в центре социального анализа оказываются товарное производство в его специфических формах и развитие производительных сил. Тем самым подчеркивается решающая роль технического развития в эволюции общества. Следовательно, отличия общества знания от индустриального общества могут быть выявлены на основе его (идеально-типического) способа производства. Классический индустриальный способ производства описывается в индустриальной социологии как "фордистский производственный режим", когда товарное производство понимается как преобразование (природных) ресурсов в предметы потребления. Этот процесс характеризуется локальной концентрацией производства (идеальный тип - фабрика), механизацией, тэйлористской ("научной" в смысле "наивной концепции знания") оптимизацией процесса производства и сопутствующей адаптацией рабочих к "машинному ритму".

К началу 50-х годов 20-го века распространилось убеждение, что эта производственная модель более не является адекватной для важнейших отраслей экономики. Первоначально в качестве альтернативы была предложена теория тертиаризации, т.е. формирования общества услуг. Она была разработана Ж. Фурастье, согласно которому движущей силой этой социальной трансформации является технический прогресс. Но наряду с новыми 5 возможностями механизации и автоматизации товарного производства, создание ценностей смещается в те области, где оно не может быть осуществлено техническими средствами - прежде всего в сферу услуг, но также и в другие отрасли, например, торговлю или административное управление. Эта линия теоретизирования достигла кульминации в рассмотренной выше модели постиндустриального общества Д. Белла.

Переход к обществу знания увязывается с трендом дематериализации и сокращения энергозависимости при одновременном возрастании роли информации и знания, который может означать новую длинную волну базовых инноваций, стимулирующих дальнейшее развитие производительных сил. Кроме того, этот тренд сопровождается процессами глобализации, требующими высокого уровня информационного и организационного обеспечения в сферах управления техническим развитием, производством и распределением.

Немало затруднений связано с интерпретациями знания. Трудности возникают и в связи с широко распространенным убеждением, что знание ориентировано на действие. Нерасторжимая взаимосвязь знания и незнания также недооценивается, поскольку концепция знания акцентирует фундаментальные различия между ними. Кроме того, знание нередко рассматривается в качестве

производительной силы, ресурса, сырья, товара, индивидуальной способности к действию, собственности и т.д.

Однако решающим для перехода к обществу знания является то, что знание предполагает активное участие в наращивании культурных ресурсов общества. Наряду с этим, научное знание способствует тому, что материальное покорение природы трансформируется в научно контролируемый процесс.

Но все-таки знание - это специфичный продукт. По-моему мнению, оно является общественным благом, к которому гипотетически имеют доступ все члены общества (с учетом специфических особенностей производства знания). Знание перманентно создает новые возможности действия, становясь основой и мотором прогрессивных изменений. В то же время наука не только создает знание, но одновременно воспроизводит его дефицит. Дискуссии об обществе риска и алармистский экологический дискурс двух последних десятилетий продемонстрировали, что недостаток знания становится источником социальных противоречий.

Общество знания - это общество, в силу своей внутренней логики обеспечивающее приращение знания, которое, в свою очередь, порождает необходимость в еще большем знании. На основе этого структурного описания Штер различает знание и информацию. Знание означает способность к действию, тогда как информация есть знание, обработанное для решения прикладных задач.

Интенсивное развитие новых информационных и коммуникационных технологий и их массивное применение тесно связаны с изменениями в общественном труде, его формах организации и реструктурированием экономики на протяжении последней четверти века.

Агент работы со знанием является когнитивным работником. Р. Райх предпринял попытку охарактеризовать концепт когнитивного работника на крайне абстрактном уровне, называя людей, занятых в сфере работы со знанием, символическими аналитиками, чей вклад связан с идентификацией и решением проблем, а также с упорядочиванием трудовых отношений. Накопление капитала знания предполагает, что результаты работы со знанием являются и остаются доступными не только для индивидуального когнитивного работника, но передаются на правах собственности компании-работодателю. Таким образом, капитал знания - это интеллектуальный продукт, находящийся в корпоративной собственности и независимый от его индивидуального производителя. Трансформация индивидуальной компетенции когнитивного работника в корпоративный капитал знания рассматривается Стюартом как одна из наиболее важных сфер ответственности менеджмента знания. Возрастающее значение знания, работы со знанием и капитала знания в развитии нашего общества ставит вопрос об организации и управлении ими. В связи с этим Штер рассматривает разработку политики знания как неизбежное последствие становления общества знания. Свое видение политики знания он формулирует следующим образом: "Фокус политики знания направлен на закрепление новых открытий и технических изобретений ... в центре культурной, экономической и политической матрицы общества". Хотя Штер принципиально допускает, что политика знания может и должна быть направлена на разработку мероприятий, способствующих практическому применению знания, его в первую очередь интересует вопрос об отношении общества к знанию и о возможностях управления в этой сфере. "Вообще говоря, наша ответственность состоит в том, чтобы обеспечить регулирование и наблюдение за новыми открытиями и техническими артефактами путем разработки правил и санкций, способных сориентировать релевантных лидеров общественного мнения (акторов) и организации в их отношении к некоторому знанию". Для Штера разработка политики знания означает реакцию на ту экстраординарную скорость, с которой новое знание и технические возможности распространяются в современном обществе, а также на опасности и социальные конфликты, порождаемые откликом общества на новое знание. Согласно этой точке зрения, мы живем в хрупком мире, где наука продуцирует риски. В этом я согласен со Штером.

Соответственно, политика знания призвана регулировать и минимизировать эти риски. По мнению Штера, успех политики знания может быть обеспечен в том случае, когда она будет сфокусирована в первую очередь на процессе производства знания как такового.

В современном обществе знания специальная научная и техническая информация сложна для понимания, и далеко не всегда удается отличить важные данные от малозначительных, корректную информацию - от ложной. И это является еще одним серьезным вызовом, с которым человечеству придется иметь дело сейчас и в будущем.

Список литературы

1. Weilerwist:Vehlbruck Wissenschaft, 2001. Ефременко Д.В. (перевод), 2010 г.

2." Вопросы философии", Г. БЕХМАНН,2010,№2.

3.Белл 1999 – Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования. М.:Academia,1999.

4. Kettier p., Meja V., Stehr N. Karl Mannheim and conservatism: the ancestry of historical thinking // American Sociological Review. 1984. Vol.49. N 1.P.83.

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПАНИИ (НА ПРИМЕРЕ РОСТОВСКОГО ФИЛИАЛА ОАО «ЮТК»)

Н.В. Матрохина, И.Н. Литвинова

В настоящее время завершился процесс объединения операторов электросвязи Южного Федерального округа (ЮФО), в том числе и в Ростовском филиале ОАО «ЮТК». Присоединенные к базовой компании девять региональных операторов стали филиалами ОАО «Южная телекоммуникационная компания». Образовавшаяся в результате реорганизации отрасли связи «Южная телекоммуникационная компания» стала одним из семи межрегиональных операторов, оказывающий весь спектр современных телекоммуникационных услуг.

Длительный, трудоемкий процесс трансформирования Ростовского филиала ОАО «ЮТК» в единую межрегиональную компанию электросвязи, безусловно, не ограничивался юридической стороной. Выполнен большой объём работ по структурной и корпоративной реорганизации, решены многие вопросы интеграции бизнесов объединяемых компаний, налажены горизонтальные и вертикальные связи в создаваемой структуре.

Организационная структура компании построена по линейно-функциональному типу, обеспечивающему четкую вертикальную интеграцию и централизацию принятия ключевых решений, и состоит из четырех уровней:

- уровень Генеральной дирекции;
- уровень филиалов;
- уровень объединенных узлов электросвязи;
- уровень цехов электросвязи.

Менеджерам новой компании предстоит разработать и внедрить в профессиональную практику схему оперативного решения текущих производственных вопросов, наладить процесс эффективного обмена информацией между удаленными друг от друга структурными подразделениями «ЮТК», сплотить многотысячный коллектив сотрудников компании посредством единых целей, планов, идей.

К конечным целям объединения можно отнести снижение себестоимости услуг связи за счет оптимизации структуры затрат; повышения конкурентоспособности; улучшения качества и прозрачности управления; развитие систем телекоммуникации на уровне мировых стандартов; интеграция в глобальное информационное сообщество XXI века. Реорганизация отрасли телеком-

муникаций не только окажет позитивное влияние на экономическое положение Южного Федерального округа, но и внесёт долгосрочные перспективы развития региона в формирование национальной модели корпоративного управления.

Современные телекоммуникационные технологии стали весомым фактором жизни общества и способом повышения эффективности взаимодействия общественных и политических институтов, различных отраслей экономики, науки, административных структур, предприятий, организаций, отдельных граждан. Проводимые в отрасли процессы реорганизации призваны не только усовершенствовать организационную структуру крупнейших операторов связи, но и расширить спектр предоставляемых телекоммуникационными компаниями услуг, сделать связь надежной, качественной и доступной каждому.

ОАО «Южная телекоммуникационная компания» является традиционным оператором связи, действующим на территории 10 регионов (Рисунок 1)

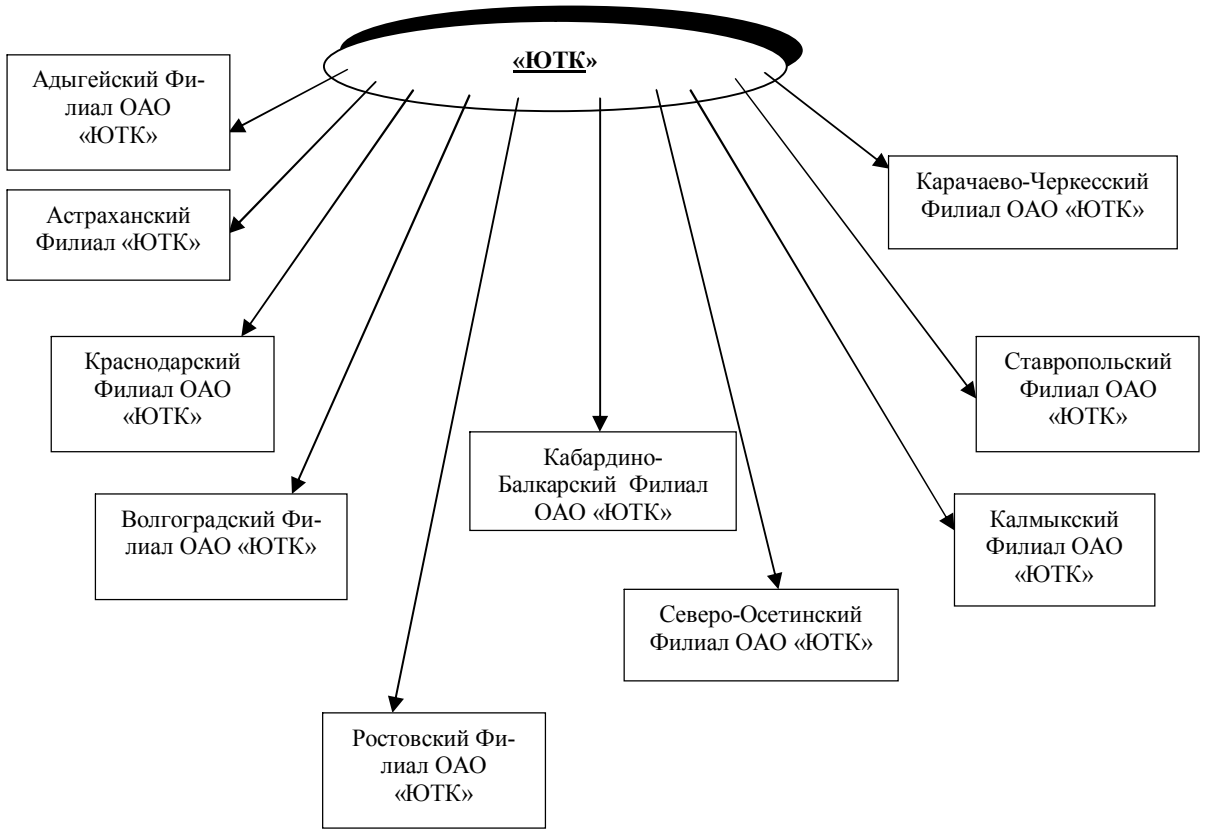


Рис. 1.Схема филиалов ОАО «ЮТК».

Постоянное совершенствование качества предоставляемых услуг и стремление привести к международным стандартам, развития новых технологий, этические принципы ведения бизнеса, а также финансовая прозрачность и информационная открытость позволили компании добиться высоких результатов в 2009 году.

Ростовская область входит в разряд наиболее развивающихся регионов не только Южного федерального округа, но и всей Российской Федерации. По численности населения Ростовская область занимает второе место в ЮФО, а по объёму промышленного производства – первое.

Высокий промышленный потенциал и динамично развивающаяся экономика характеризуют Ростовскую область, как инвестиционно-привлекательный регион, что вносит определённые предпосылки для формирования конкурентной среды, особенно на рынке телекоммуникаций.

Несмотря на жёсткие конкурентные условия Ростовский филиал ОАО «ЮТК»

продолжает занимать 49% телекоммуникационного рынка. Такой показатель был достигнут в первую очередь за счёт активного продвижения Ростовского филиала ОАО «ЮТК» на рынке проводной телефонной связи и на рынке новых услуг (Интернет, Сеть передачи данных, IP телефония).

В 2009 году проводились рекламно – маркетинговые мероприятия в соответствии с рекламным бюджетом с использованием наиболее эффективных рекламно – маркетинговых коммуникаций. По каждой из услуг использовались рекламные носители с точки проведённых анализов, определения эффективности рекламных носителей.

С учётом проведённых маркетинговых исследований был сформирован унифицированный подход в восприятии услуг компаний за счёт разработки единых имиджевых и рекламных проектов. В результате вышеперечисленных мероприятий доходы от новых услуг по Ростовскому филиалу увеличились за год на 35%.

В настоящее время среди пользователей Интернет наблюдается уверенная тенденция по повышению требований к качеству и скорости доступа в Интернет, что обусловлено переходом части существующих абонентов на новые технологии. Наиболее высокие показатели были достигнуты в области предоставления услуг Интернет на основе высокоскоростных технологий.

Особо хотелось остановиться на технологии ADSL, техническое совершенство которой позволяет максимально упростить предоставление скоростного доступа и реально подойти к возможности предоставления абонентам мультисервисных услуг, что повышает не только конкурентоспособность филиала, но и по-настоящему позиционирует компанию, как ориентированную на клиента. Применение этой технологии позволило не только обеспечить стабильный рост абонентов, как в сегменте населения, так и в сегменте делового сектора, но и обеспечить существенный рост доходов.

Как видно из вышеприведенной таблицы, основными статьями, обеспечившими прирост затрат, явились затраты на оплату труда (за счет создания резерва на выплату премии по итогам года) и амортизация основных фондов в связи с большим объемом вновь введенных объектов связи. К прочим расходам относятся: оплата процентов по краткосрочным кредитам, затраты на рекламу, затраты на аренду помещений, общехозяйственные и управленческие расходы и др.

Основной задачей любого хозяйствующего субъекта связи является увеличение создаваемого объема услуг. С учетом этого обобщающий показатель эффективности использования основных производственных фондов строится на основе соизмерения выраженного в денежной форме конечного полезного эффекта деятельности и всей совокупности участвующих в создании этого эффекта средств труда. Этот показатель носит название коэффициента использования ОПФ или фондоотдача. С экономической точки зрения он характеризует производительность единицы стоимости основных фондов в единицу времени. В качестве результирующего показателя производства могут выступать доходы или прибыль от реализации услуг:

$$K_и = \frac{Д_{О.Д.}}{\bar{Ф}} \qquad (1)$$

Фондовооруженность характеризует тот объем основных производственных фондов в стоимостном выражении, который приходится на одного работника предприятия и рассчитывается путем деления среднегодовой стоимости ОПФ на среднегодовую численность производственного персонала основной деятельности:

$$B_Ф = \frac{\bar{Ф}}{\bar{Ч}} \qquad (2)$$

На протяжении длительного периода фондоотдача в отрасли связи, как и в большинстве других отраслей экономики, имеет отрицательную тенденцию к снижению. Это объясняется значительными темпами научно-технического прогресса, необходимостью ускоренной замены физически изношенного и морально устаревшего оборудования, что часто не приводит к пропорциональному росту объема услуг, и другими факторами. При этом наиболее быстрыми темпами идет техническое перевооружение и расширение производства в электросвязи, имеющей более низкую по сравнению со

среднеотраслевой фондоотдачу, поэтому следует ожидать, что тенденция к снижению обобщающего стоимостного показателя основных фондов сохранится.

Для характеристики процесса обновления основных производственных фондов используют коэффициенты обновления и выбытия. Коэффициент обновления определяется отношением стоимости введенных за год ОПФ к их наличию на конец года, т.е.:

$$K_{об} = \frac{Ф_{вв}}{Ф_{кг}} \qquad (3)$$

Коэффициент выбытия рассчитывается путем деления стоимости выбывших за год основных фондов на их стоимость на начало года:

$$K_{выб} = \frac{Ф_{выб}}{Ф_{нг}} \qquad (4)$$

Для объективного анализа производственно-хозяйственной деятельности необходимо обратить внимание на эффективности использования трудовых ресурсов.

Источниками оплаты труда и материального стимулирования работников являются средства организации, направляемые на потребление. Они включают фонд оплаты труда, в который входит оплата по тарифным ставкам и окладам, доплаты и надбавки, премии и вознаграждения, оплата очередных отпусков, другие выплаты, предусмотренные законодательством; средства, предоставляемые организацией своим работникам в виде трудовых и социальных льгот, включая материальную помощь.

Важным показателем, характеризующим материальное благосостояние работника, является заработная плата, которая рассчитывается как на основе только фонда оплаты труда, так и с учетом премий и вознаграждений.

Для анализа социальной защищенности членов трудового коллектива используются такие формы плана экономического и социального развития, как «Повышение уровня квалификации и образования кадров», «Основные показатели по улучшению условий и охраны труда, укрепления здоровья работников», «План по улучшению социально-культурных и жилищно-бытовых условий работающих», коллективный договор в части социальной защиты работников организации и пенсионеров, а также отчетные данные о выполнении намеченных мероприятий по социальному развитию организации и повышении уровня социальной защищенности членов трудового коллектива.

В целях подготовки кадров к управленческой деятельности организуется работа по формированию кадрового резерва.

В резерв включались специалисты, рекомендованные начальниками участков и руководителями отделов, в соответствии с деловыми качествами и образовательным уровнем. Специалисты, включенные в резерв, привлекались к практической работе по выполнению обязанностей руководителей на время отпусков и болезни.

Так же необходимо уделить максимум внимания вопросу повышения квалификации кадров.

Эффективность различных форм подготовки и повышения квалификации персонала ежегодно анализируется руководством филиала. Работа, проводимая по подготовке и повышению квалификации кадров, позволила улучшить качественный состав специалистов и работников массовых профессий.

Кроме того, следует отметить, если финансовое положение предприятия слишком сильно зависит от третьих лиц: в финансировании части внеоборотных активов приходится надеяться на доброжелательное и добросовестное отношение клиентов и поставщиков, это указывает на высокий риск потери контроля в управлении важнейшими сферами деятельности предприятия.

Для укрепления финансовой устойчивости и в качестве долгосрочной стратегии по управлению оборотным капиталом. Для ОАО «ЮТК» можно предложить следующие мероприятия.

Увеличивать объем собственных оборотных средств. Для этого необходимо:

- Наращивать собственный капитал (увеличением нераспределенной прибыли и резервов, повышением рентабельности с помощью контроля затрат и используя эффективную маркетинговую политику.)
- В случае обращения к заимствованиям, что в данный момент в больших объемах

нежелательно, использовать в основном долгосрочные схемы.

- Попытаться уменьшить иммобилизацию средств во внеоборотных активах, но не в ущерб деятельности, а снижая долю внеоборотных активов с истекшими сроками службы.

Снижать текущие финансовые потребности. Для этого:

- Уменьшать оборотные активы. Ужесточить контроль над запасами.
- Снижать дебиторскую задолженность. Снижать удельный вес сомнительной дебиторской задолженности.

Увеличивать кредиторскую задолженность, удлиняя сроки расчета с поставщиками.

ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕНОВОЙ ПОЛИТИКИ И ЦЕНОВОЙ СТРАТЕГИИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ КОМПАНИЙ В РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКЕ

Е.Л.Кузина, С.В. Косачева

Несмотря на то, что за последние десятилетия широкое развитие получили неценовые факторы конкуренции, значение ценовой политики, методов формирования цен при продвижении товаров на внутренний и мировой рынки велико. В современной литературе распространено мнение, что ценовая политика отходит на второй план. На смену ценовой конкуренции идет конкуренция качества, дополнительных услуг для покупателя. Утверждается, что стабильность цен гораздо предпочтительнее, чем выгоды от их изменения. Ход развития производства и требования покупателей подтверждают это. В период массового производства товаров наибольших успехов добивался тот производитель, который достигал экономии на издержках производства и реализации и тем самым мог продавать свои товары по низким ценам.

Насыщение рынка, развитие новых отраслей, создание новых видов продукции (электроника, телевидение, компьютеры, искусственные материалы и т. д.) повысили культуру потребления. Спрос стал в значительной степени учитывать индивидуальные потребности. Повысились требования не только к качеству, но и к уровню обслуживания потребителей. Расширение сервисных услуг (по реализованной продукции) сделало возможным обращать потребности покупателя в доходы фирмы-производителя путем наилучшего удовлетворения индивидуальных потребностей.

Значимость цены для предприятия состоит, прежде всего, в обеспечении прибыли от реализации продукции, поэтому ценовая политика должна быть хорошо обоснована и продумана.

Практика свидетельствует, что ценовая политика не всегда бывает достаточно проработана, а потому содержит ошибки. Наиболее встречающиеся из них: ценообразование излишне ориентировано на издержки, цены недостаточно приспособлены к изменению рыночных условий, цена рассматривается в отрыве от других элементов системы маркетинга, цены недостаточно учитывают отдельные варианты исполнения продукта и сегменты рынка.

Чтобы правильно сформулировать ценовую политику, фирма должна четко представлять цели, которые она достигнет посредством продажи конкретного товара. При выборе ценовой политики следует также учитывать, что хотя глобальной целью любого предприятия является получение прибыли, однако в качестве промежуточных могут быть выдвинуты такие цели, как защита своих интересов, подавление конкурентов, завоевание новых рынков, выход на рынок с новым товаром, быстрое возмещение затрат, стабилизация доходов. Причем достижение этих целей возможно в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе. В

то же время тот или иной уровень цены может по-разному воздействовать на достижение тех или иных результатов, например на величину прибыли, оборота, на долю участия в рынке. Только в экстремальных случаях преобладает какая-то одна цель предпринимательской деятельности. В обычной хозяйственной практике с помощью ценовой политики возможно достижение большого количества целей.

Основные цели ценовой политики следующие:

1. Дальнейшее существование фирмы. У предприятия могут быть избыточные мощности, наблюдается интенсивная конкуренция на рынке, изменились спрос и предпочтения потребителей. В таких случаях, чтобы продолжить производство, ликвидировать запасы, часто снижают цены. При этом прибыль теряет свое значение. До тех пор пока цена покрывает хотя бы переменные и часть постоянных издержек, производство может продолжаться. Однако вопрос о выживании фирмы может рассматриваться как краткосрочная цель.

2. Краткосрочная максимизация прибыли. Многие фирмы хотят установить на свой товар такую цену, которая обеспечила бы максимум прибыли. Для реализации этой цели необходимо определить предварительный спрос и предварительные издержки по каждой цене (ценовой альтернативе). Затем из этих альтернатив выбирается та, которая принесет в краткосрочной перспективе максимальную прибыль. При этом предполагается, что заранее известны спрос и издержки производства, хотя в действительности их определить очень трудно.

В реализации этой цели упор делается на краткосрочные ожидания прибыли и не учитываются долгосрочные перспективы, а также противодействующая политика конкурентов и регулирующая деятельность государства. Эту цель часто используют фирмы в неустойчивых условиях переходной экономики, которая характерна для современной России.

3. Краткосрочная максимизация оборота. Цену, стимулирующую максимизацию оборота, выбирают тогда, когда товар производится корпоративно и трудно определить структуру и уровень издержек производства. Поэтому считается достаточным определить лишь спрос. Чтобы реализовать поставленную цель (максимизация оборота), устанавливают для посредников процент комиссионных от объема сбыта. Краткосрочная максимизация оборота может и в долгосрочной перспективе обеспечить максимальную прибыль и долю участия в рынке.

4. Максимальное увеличение сбыта. Фирмы, которые преследуют цель, считают, что увеличение сбыта, приведет к снижению издержек единицы продукции и на этой основе - к увеличению прибыли. Учитывая реакцию рынка к уровню цены, такие фирмы устанавливают цены как можно ниже. Такой подход называют «ценовой политикой наступления на рынок». Так, если фирма снижает цены на свою продукцию до минимально допустимого уровня, повышает долю своего участия на рынке, добиваясь по мере роста выпуска продукции снижения издержек единицы товара, то на этой основе сможет продолжать снижать цены. Специалисты считают, что такая политика может дать положительный результат только при наличии ряда условий: 1) если чувствительность рынка к ценам очень велика (снизили цены - увеличился спрос); 2) если можно снижать издержки производства и реализации в результате расширения объемов производства; 3) если снижение цен отпугнет конкурентов и они не последуют такому примеру.

5. «Снятие сливок» с рынка посредством установления высоких цен. Это имеет место, когда фирма устанавливает на свои товары-новинки максимально высокую цену, значительно выше цены производства, это так называемое «премиальное ценообразование». Отдельные сегменты рынка от применения новой продукции даже при высокой цене получают экономию на издержках, лучше удовлетворяют свои потребности. Как только сбыт по данной цене сокращается, фирма снижает цену, чтобы привлечь к себе следующий слой клиентов, достигая тем самым в каждом сегменте целевого рынка максимально возможного оборота.

6. Лидерство в качестве. Фирма, которой удается закрепить за собой репутацию лидера в качестве, устанавливает высокую цену на свой товар, чтобы покрыть высокие издержки, связанные с повышением качества, и за-

траты на проводимые для этих целей НИР и ОКР.

Перечисленные цели ценовой политики могут осуществляться в разное время, при различной цене, между ними может быть различное соотношение, однако все они в совокупности служат общей цели – долгосрочной максимизации прибыли.

Формирование ценовой политики и ее реализация всегда связаны с общей политикой предприятия, конечной целью которой является прибыльная реализация продукции как можно большему числу покупателей.

Для разработки и успешной реализации ценовой политики на предприятии имеются постоянно действующие структурные подразделения, отвечающие за вопросы ценообразования на продукцию предприятия, - отделы цен. Деятельность ценовых подразделений осуществляется в тесной взаимосвязи с маркетинговой и сбытовой службами предприятия и может входить в состав этих подразделений, либо планово-экономического отдела.

При различных вариантах ценовой политики работа по ценообразованию проводится совместно с подразделениями предприятия, отвечающими за оценку и прогнозирование себестоимости продукции, учитывается производственно-сбытовая политика, необходимость обоснования финансовых показателей на постижение которых она и направлена. При разработке ценовой политики налаживается тесная связь со структурными подразделениями, отвечающими за сбор информации о текущей рыночной конъюнктуре, определяется реальная структура (сегментация) рынка продукции предприятия, прогнозируются объемы сбыта, возможные при различных уровнях цен, дается оценка возможных действий конкурентов при тех или иных вариантах ценовой политики, обосновываются возможности увеличения сбыта и улучшение его финансовых показателей без изменения цен. Необходима в таких случаях и связь с подразделениями, ответственными за проведение рекламной кампании, формирование имиджа товарной марки и распространение информации, позволяющей воздействовать на коммерческие решения конкурентов.

Политика цен предприятия является основой для разработки его стратегии ценообразования. Ценовые стратегии являются частью общей стратегии развития предприятия.

Стратегия ценообразования - это набор практических факторов методов, которых целесообразно придерживаться при установлении рыночных цен на конкретные виды продукции, выпускаемые предприятием.

Основными видами ценовых стратегий являются:

1. Стратегия высоких цен. Цель данной стратегии - получение сверхприбыли путем «снятия сливок» с тех покупателей, для которых новый товар имеет большую ценность и которые готовы заплатить за приобретаемое изделие больше нормальной рыночной цены. Стратегия высоких цен применяется тогда, когда фирма убеждена, что имеется круг покупателей, которые предъявят спрос на дорогой товар. Это применимо, во-первых, к новым, впервые появляющимся на рынке товарам, защищенным патентом, и не имеющим аналогов, то есть к товарам, которые находятся на начальной стадии «жизненного цикла».

Во-вторых, к товарам, ориентированным на богатых покупателей, которых интересует качество, уникальность товара, то есть на такой сегмент рынка, где спрос не зависит от динамики цен.

В-третьих, к новым товарам, по которым у фирмы нет перспективы долгосрочного массового сбыта, в том числе и по причине отсутствия необходимых мощностей.

Стратегия высоких цен оправдана в случаях, когда существует гарантия отсутствия в ближайшее время заметной конкуренции на рынке, когда для конкурентов слишком высокими являются издержки освоения нового рынка (реклама и другие средства для выхода на рынок), когда для производства нового изделия исходное сырье, материалы, комплектующие имеются в ограниченном количестве, когда трудным оказывается, сбыт новых товаров (склады заполнены, посредники неохотно заключают сделки на приобретение новых товаров и т. д.). Устанавливая высокие цены на такого рода изделия, предприятие-изготовитель, в сущности, пользуется своей монополией (как правило, временной) на них.

Ценовая политика в период применения высоких цен - максимизировать прибыль до

тех пор, пока рынок новых товаров не стал объектом конкуренции.

Стратегия высоких цен используется фирмой также с целью апробации своего товара, его цены, постепенного приближения к приемлемому уровню цены.

2. Стратегия средних цен (нейтральное ценообразование).

Применима на всех фазах жизненного цикла, кроме упадка, и наиболее типична для большинства фирм, рассматривающих получение прибыли как долгосрочную политику. Многие фирмы считают такую стратегию наиболее справедливой, поскольку она исключает «войны цен», не приводит к появлению новых конкурентов, не позволяет фирмам наживаться за счет покупателей, дает возможность получать справедливую прибыль на вложенный капитал. Зарубежные крупные и сверхкрупные корпорации в большинстве случаев довольствуются 8-10% к акционерному капиталу.

3. Стратегия низких цен (стратегия ценового прорыва). Стратегия может быть применена на любой фазе жизненного цикла. Особенно эффективна при высокой эластичности спроса по цене. Применяется в следующих случаях:

- с целью проникновения на рынок, увеличения доли рынка своего товара (политика вытеснения, политика недопущения). Такой вариант целесообразен, если затраты в расчете на единицу продукции быстро сокращаются с ростом объема продаж. Низкие цены не стимулируют конкурентов создавать подобный товар, так как в такой ситуации они дают низкую прибыль;
- с целью дозагрузки производственных мощностей;
- для избежания банкротства.

Стратегия низких цен преследует цель получения долговременных, а не «быстрых» прибылей.

4. Стратегия целевых цен. При данной стратегии как бы ни менялись цены, объемы продаж, масса прибыли должна быть постоянной, то есть прибыль является целевой величиной. Применяется в основном крупными корпорациями.

5. Стратегия льготных цен. Ее цель - увеличение объема продаж. Используется в конце жизненного цикла изделия и проявляется в применении различных скидок.

6. Стратегия «связанного» ценообразования. При использовании данной стратегии при установлении цены ориентируются на так называемую цену потребления, равную сумме цены товара и расходов по его эксплуатации.

7. Стратегия «следования за лидером». Суть этой стратегии не предполагает установление цены на новые изделия в строгом соответствии с уровнем цен ведущей компании на рынке. Речь идет только о том, чтобы учитывать политику цен лидера в отрасли или на рынке. Цена на новое изделие может отклоняться от цены компании-лидера, но в определенных пределах, которые диктуются качественным и техническим превосходством.

Чем меньше отличий в новых изделиях фирмы по сравнению с большинством предлагаемых на рынке продуктов, тем ближе уровень цен на новые товары к ценам, устанавливаемым лидером отрасли.

Есть и другие условия, определяющие необходимость использования цен лидера. Так, если предприятие выступает как сравнительно небольшой (по доле рынка или объему продаж данного вида продукции) производитель на рынке, то ему лучше всего устанавливать цены по аналогии с ценами на изделия ведущих компаний отрасли. В противном случае крупные производители вынуждены будут объявить «войну цен» и вытеснят предприятие-аутсайдера с рынка.

Выручка компаний, работающих в области телекоммуникаций, включает суммы по счетам, выставляемым абонентам за ежемесячное представление доступа в сеть, разговорное время, передачу SMS, предоставление прочих коммуникационных услуг, платежи за соединение абонентов сети группы с пользователями других стационарных и сотовых сетей, суммы от продажи оборудования, включая мобильные телефоны.

Признание выручки при получении единовременных платежей.Как правило, единовременные платежи включают плату за подключение, плату за регистрацию, плату за изменение тарифного плана и т.д. Расходы, возникшие у оператора в связи с этими операциями чаще всего включают затраты на заработную плату технического персонала,

который производит подключение или смену тарифного плана. Сумма единовременного платежа, которая превышает справедливую стоимость подключения, представляет собой сделку по оказанию услуг связи, выручка от которой должна признаваться в течение всего периода обслуживания абонента.

При признании выручки необходимо рассмотреть экономическую сущность сделки – существует ли возможность разделить или объединить сервисные услуги по подключению. Если нет возможности разделить две составляющие единовременного платежа (плата за подключение и услуги связи) выручка должна признаваться в течение ожидаемого срока оказания услуг абоненту. В случае если договор бессрочный или подлежит регулярному продлению, срок оказания услуг абонента может быть определен из предыдущего опыта – средний срок жизни абонента в сети оператора.

Единовременное признание невозмещаемого платежа в качестве выручки возможно, когда услуга по подключению чётко прописана в договоре, и её можно отделить от прочих услуг.

Признание выручки по услугам, включающим несколько компонентов. В области телекоммуникаций часто бывает, что сделка содержит несколько компонентов (предоставление телефона, услуги связи, «бесплатных» минут разговора, SMS и т.д.). Международные стандарты содержат не достаточно конкретные рекомендации относительно признания выручки от сделок такого рода. Специалисты по МСФО в таких ситуациях советуют пользоваться рекомендациями ОПБУ США, в соответствии с которыми необходимо выделить выручку отдельно по каждому учётному сегменту – определить справедливую стоимость каждого компонента и соотнести с общей стоимостью договора.

Использование телефонов в качестве поощрения абонентов к заключению договоров на предоставление услуг связи на финансированный срок является распространенной практикой. Признание выручки по таким договорам будет зависеть от того, кем выступает дистрибьютор – агентом, принципалом которого выступает оператор связи, или он действует самостоятельно.

В тех случаях, когда дистрибьютор выступает агентом, договор рассматривается как многокомпонентный и выручка от реализации телефона по этому договору признается в момент подключения абонента. Если дистрибьютор действует самостоятельно продажа телефонов и услуг связи признается разными сделками и выручка от реализации телефонов признается в момент их продажи дистрибьюторам, не дожидаясь подключения к сети.

Услуга сохранения номера. Эта услуга предполагает сохранение номера абонента при его переходе к другому оператору. В данном случае оператор, которому принадлежит номер, при поступлении звонка переводит его другому оператору, обслуживающему этого абонента и взимает плату за использование его сети как транзитной.

В этом случае оператор-владелец номера не должен отражать отдельно выручку, полученную от этой услуги. Суть сделки предполагает в качестве правильного варианта зачитывать доходы от перевода звонков против себестоимости, так как передача звонка от одного оператора другому не способствует формированию выручки.

Учет неиспользованных минут. Практически у каждого оператора существует тариф, в абонентскую плату которого входит определённый минимум минут разговора. В тех случаях, когда оператор обязан предоставить неиспользованные минуты абоненту до конца действия договора (т.е. до их аннулирования) выручка отражается на момент использования этих минут, а минуты, не использованные на отчётную дату должны быть отражены в качестве отложенной выручки.

Если у оператора имеется обоснованное ожидание что определённая часть минут так и не будет использована, необходимо переоценить доходность минуты разговора и признавать выручку с учётом новой стоимостной минуты.

Когда срок действия договора истекает, доход по неиспользованным минутам необходимо признать немедленно, так как обязательства оператора по предоставлению услуг прекратились.

Учёт продажи карт предоплаты телекоммуникационных услуг. Предоставление карт предоплаты представляют собой услуги, по которой абонент, покупая карту, имеет возможность получить услуги связи на фиксированную сумму (обычно указанную в карте) в течение определённого времени.

Продажа карт предоплаты может осуществляться как дистрибьюторами, выступающими агентами, так и самостоятельно операторами. При осуществлении самостоятельной продажи карт оператор признаёт выручку по мере использования абонентом оплаченных минут. На каждую отчётную дату неиспользованные минуты рассматриваются как отложенная выручка. Если оператор имеет обоснованное убеждение, что часть минут не будет использована по окончании срока действия карты, следует пересмотреть доходность минуты. На момент окончания действия карты вся выручка по неиспользованным минутам должна быть признана немедленно.

Таким образом, ценовая политика ведет к формированию ценовой стратегии, построенной на выборе цен из системы цен, которая является совокупностью различных цен, используемых всеми отраслями народнохозяйственного комплекса страны: промышленностью, сельским хозяйством, строительством, транспортом, связью, торговлей, здравоохранением, культурой, образованием и др. Все действующие в экономике страны цены взаимосвязаны и образуют единую систему, которая находится в постоянном движении под воздействием множества рыночных факторов и в некоторой степени мер государственного регулирования цен. Данная система состоит из отдельных блоков и видов взаимодействующих, взаимообусловленных и взаимозависимых цен.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТНОЙ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В.И. Евстратов, О.И. Донченко, Сахабудинов Р.В.

В настоящее время наблюдаются активные исследования и поиск специалистами адекватной теории менеджмента соответствующей современным условиям.. Новые исследования в этом направлении начинают появляться, но функционирование бизнеса во многом носит характер практического поиска эффективных путей развития. Поиск осуществляется по двум основным направлениям:

— рост значения интеллектуального капитала — новых технологических идей, идей новых товаров и услуг, роли брэндов, дизайна товаров и т. д.;

— в организационном плане — переход от бюрократических структур к новым организационным структурам предприятий.

Проблемы работы в нестабильной среде и отсутствия адекватной теории менеджмента актуальны для России все годы реформ. Попытки их решения в основном сводятся к различным вариантам адаптации к российской действительности классических западных методик менеджмента. Но новые проблемы западной экономики позволяют по-иному оценить проблемы российской практики. Фактически и перед западным, и перед российским менеджментом стоит одна задача — добиться устойчивого функционирования бизнеса в нестабильной среде. Одним из наиболее интересных направлений является применение проектного подхода.

Суть проектной организационной структуры заключается в создании комплексного проекта на основе объединительной идеи, обеспечивающей согласование интересов независимо функционирующих субъектов экономики в условиях нестабильной среды**.** Каждая отдельно взятая составляющая проектной структуры при ее самостоятельной реализации в условиях нестабильности рос-

сийской экономики либо обречена на неудачу, либо оказывается менее эффективной.

Разумеется, классическую теорию менеджмента в России рано еще отправлять на свалку. По изложенным в ней принципам довольно активно работают промышленные и торговые компании. Проектный подход больше подойдет компаниям-носителям мобильного капитала — финансов и интеллекта.

Для оценки места экономического проекта в структуре экономики рассмотрим его в качестве бизнесс-процесса. С этой точки зрения экономический проект представляет собой бизнес-процесс, базирующийся на традиционных формах — промышленном производстве и торговле. Это естественный фактор. Ведь информационное общество и экономика знаний, во многом формирующие динамику западной экономики, которую мы воспринимаем как нестабильность, базируются на экономике традиционного типа.

Построение проектной структуры организации предполагает переход от традиционной к декапитализированной модели бизнеса, то есть увеличение доходности капитала и концентрацию усилий на основной деятельности компании при меньшей опоре на физический капитал. Этого можно достичь путем передачи внешним структурам вспомогательных функций, а также непосредственно связанных с физическим капиталом составляющих производственного процесса. Распределение таких функций по цепочке «поставщик — потребитель» и приводит к образованию сети, состоящей из системно взаимосвязанных внешних структур. Способность таких сетей эффективно адаптироваться к изменениям среды функционирования обеспечивает их устойчивость и в конечном итоге является источником конкурентных преимуществ.

Многие известные промышленные группы, например ABB Group или BP Amoco, трансформировались в многочисленные бизнес-единицы, взаимодействующие друг с другом почти как отдельные компании. При этом управленческие решения принимаются на все более низких уровнях.

Основные принципы управления структурой организации при проектном подходе:

— сокращение и минимизация иерархических уровней в организационных структурах деловых организаций, трансформация пирамидальных структур в горизонтальные;

— ориентация горизонтальных структур на управление базовыми процессами деловых организаций, в отличие от традиционной функциональной организации управления; переход от крупных организаций к сети интегрированных между собой компаний (сужение собственной производственной и управленческой деятельности);

— привлечение в новые структуры лучших исполнителей как реализация принципа «элитаризация сотрудничества и руководства»;

— распространение виртуального управления деятельностью, не требующего физического присутствия исполнителей;

— применение информационных технологий в бизнесе для ускорения производственных процессов;

— постоянная генерация новых идей и воплощение их на практике (инновационность компании).

Проектная модель одинаково применима в качестве модели как внутриорганизационного сотрудничества между подразделениями, так и сотрудничества между компаниями и группами компаний.

Список литературы

1.Цымбал С., Кабицын А. Активное проектирование.//Управление компанией», № 7, 2002 г., с. 21-24.

2. Мишин С. А. Проектный бизнес: адаптированная модель для России/М.:АСТ,2006.-428 с.

3. Липунцов Ю. П. Управление процессами. Методы управления предприятием с использованием информационных технологий – М.:ДМК Пресс; М.:Компания Ай-Ти,2003.-224 с. :ил.(Серия «ИТ-Экономика»).

4. Донченко О. И., Евстратов В. И. Анализ развития информационных систем управления предприятием. Труды СКФ МТУСИ – 2009, с.197-199

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЕКТНОЙ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

О.И. Донченко

Если в западной экономике переход к сетевым организационным формам становится ответом на увеличение нестабильности, то в России в силу изначальной нестабильности многие проекты сразу строятся на аналогичных принципах. При этом как на Западе, так и в России многие участники проектов (то есть элементы организационной сети) являются фактически или, по крайней мере, юридически независимыми. Этот факт позволяет рассматривать функционирование подобной сети с точки зрения теории активных систем, разрабатываемой в Институте проблем управления РАН.

Теория активных систем (далее — ТАС) — раздел теории управления социально-экономическими системами, изучающий свойства механизмов их функционирования, обусловленные проявлениями активности участников системы. Именно свойство активности элемента системы в наибольшей степени соответствует модели экономического проекта, в который входят самостоятельные участники: компании, производственные предприятия, государственные учреждения.

Основным методом исследования в ТАС является математическое (теоретико-игровое) и имитационное моделирование. За 30 лет развития в ТАС было разработано, исследовано и внедрено множество эффективных организационных механизмов. В активных системах управляемые субъекты обладают свойством активности, в том числе свободой выбора своего состояния, собственными интересами и предпочтениями, то есть осуществляют выбор своего состояния целенаправленно.

Проявления эти описываются следующим образом: считается, что управляемые субъекты стремятся к выбору таких своих состояний (стратегий), которые являются наилучшими с точки зрения их предпочтений при заданных или прогнозируемых значениях управляющих воздействий, а управляющие воздействия в свою очередь зависят от состояний управляемых субъектов. При разработке экономических проектов это означает, что каждый участник проекта за счет участия в нем решает какую-то актуальную для себя задачу.

Практический опыт реализации проектов на территории России показывает, что применение проектного подхода является эффективным. Для внедрения новых проектов необходимо создание технологии управления инновационными проектами, которая бы позволяла учитывать российские особенности с использованием уже существующих подходов к управлению проектами в России и в других странах. Такая технология управления может быть названа активным проектированием. Она является совокупностью действий субъекта с целью создания и управления устойчиво функционирующими социально-экономическими системами, элементы которых способны к целенаправленному (активному) поведению.

Активное проектирование может быть направлено:

— на повышение экономической и социальной эффективности;

— на устранение негативных факторов; на формирование новых возможностей;

— на оптимизацию ресурсных потоков;

— на стабилизацию социально-экономической среды;

— на интеграцию России в мировые хозяйственные связи на микроуровне;

— на привлечение иностранных инвестиций.

В соответствии со значением слова «проект», подразумевающим конечность проводимых мероприятий, проектная организационная структура также имеет некоторый срок жизни, определяемый временем, в течение которого участники решают поставленные задачи. Каждая проектная структура является прежде всего инновационным проектом, так как его главная цель состоит в разработке и применении свежих идей (идеи новых товаров, идеи по рационализации экономических отношений — производственных, торговых, финансовых, управлен-

ческих), которые могут представлять собой новые технологии как производственного назначения, так и в области услуг.

Одной из существенных особенностей управления проектной структурой является то, что ее участники могут быть из разных организаций, стран и других структурных элементов . находящихся на различных уровнях экономического развития, начиная с экономикой переходного периода и заканчивая постиндустриальной фазой экономики. Объединение данных элементов в едином проекте позволяет обеспечить решение практически полного перечня рассмотренных выше задач.

Список литературы

1.Цымбал С., Кабицын А. Активное проектирование.//Управление компанией», № 7, 2002 г., с. 21-24.

2. Мишин С. А. Проектный бизнес: адаптированная модель для России/М.:АСТ,2006.-428 с.

3. Липунцов Ю. П. Управление процессами. Методы управления предприятием с использованием информационных технологий – М.:ДМК Пресс; М.:Компания Ай-Ти,2003.-224 с. :ил.(Серия «ИТ-Экономика»).

4. Донченко О. И., Евстратов В. И. Анализ развития информационных систем управления предприятием. Труды СКФ МТУСИ – 2009, с.197-199.

РАЗВИТИЕ ВОЛОНТЁРСКОГО ДВИЖЕНИЯ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ

Ю. А. Жук

С 1 октября 2009 года в Ставропольском крае действует программа «Поезд молодежи», целью которой является вовлечение молодежи в волонтерские движения. Волонтеры – это граждане, осуществляющие благотворительную деятельность в форме безвозмездного труда в интересах благополучателя, в том чисел и в интересах благотворительной организации [1].

Волонтером может стать любой желающий. Для этого необходимо зарегистрироваться на сайте Комитета по делам молодежи Ставропольского края. На нём кандидат в волонтеры может найти всю необходимую справочную информацию.

Основными задачами волонтерской деятельности в Ставропольском крае являются [2]:

1) вовлечение молодежи в социальную практику и ее информирование о потенциальных возможностях развития;

2) предоставление возможности молодым людям проявить себя, реализовать свой потенциал и получить заслуженное признание в России;

3) развитие созидательной активности молодежи;

4) интеграция молодых людей, оказавшихся в трудной жизненной ситуации, в жизнь общества.

К прикладным задачам этой деятельности относятся следующие:

1) обучение молодых граждан определенным трудовым навыкам и стимулирование профессиональной ориентации;

2) получение навыков самореализации и самоорганизации для решения социальных задач;

3) сохранение профессиональных навыков, знаний и компетенций после получения профессионального образования в период временного отсутствия работы, занятости;

4) замещение асоциального поведения социальным;

5) гуманистическое и патриотическое воспитание;

6) обеспечение определенного временного формата занятости молодежи (замещающего обычные общественные работы) в период социально-экономического кризиса;

7) формирование кадрового резерва.

В Ставропольском крае распространены следующие виды волонтерской деятельности:

1) помощь детям, оставшимся без попечения родителей: разовые акции по сбору новогодних подарков, длительное регулярное сопровождение воспитанников детских домов, организация анимационных программ, помощь в лечении и обучении детей и пр.;

2) работа в медицинских учреждениях: уход за больными, дежурство рядом с тяжело больными детьми и т.п.;

3) фандрайзинг – организация некоммерческого фонда для сбора средств для лечения конкретного больного;

4) экологические добровольные движения: уборка парковых зон и лесных массивов, патрулирование в пожароопасный период, посадка деревьев и т.п.;

5) в области культуры: помощь при реставрации архитектурных памятников, работа по пополнению экспозиционных фондов, организация экскурсий, работа с туристическими группами.

Анализ динамики показывает, что резкое увеличение численности волонтеров наблюдается в период проведения массовых мероприятий в декабре 2009 года, основными из которых были следующие:

1) дни волонтерства в различных районах края, на которых происходила массовая агитация студентов и школьников, торжественное вручение волонтерских книжек, в том числе и именных;

2) праздник «Поезд молодёжи»;

3) проведение рекламных акций различного характера;

4) проведение новогодних и рождественских мероприятий;

5) проведение всемирного дня волонтёра и т.д.

Мировой опыт проведения крупных государственных мероприятий на высоком уровне показывает, что для этого необходимо привлечение волонтёров. Для нашей страны данный вопрос является актуальным, поскольку в ближайшее время в нашей стране планируется празднование юбилея Великой Победы и проведение в 2014 году Зимних Олимпийских игр.

Для анализа количественных показателей волонтёрского движения в Ставропольском крае была проанализирована диаграмма изменения численности волонтеров в Ставропольском крае в период действия программы «Поезд молодежи», которая проводилась Комитетом по делам молодежи Ставропольского края в период с 1 октября по 1 декабря 2009 года. Данные показатели численности волонтёров представлены на рисунке 1.

Анализ роста численности волонтёров показывает, что для неё характерны два явно выделяемых участка: с 1 октября по 1 декабря 2009 года, с 1 декабря 2009 года по настоящее время. В первом случае наблюдается плавная динамика роста, во втором – резкий рост с его последующей стабилизацией.

Рисунок 1 – Диаграмма изменения численности волонтеров в Ставропольском крае

Резкий рост численности волонтеров в период с 1 октября по 1 декабря 2009 года объясняется большим числом мероприятий, проводимых Комитетом по делам молодежи Ставропольского края в этот период. Следовательно, число привлекаемых волонтеров пропорционально числу акций, проводимых по их вовлечению в волонтёрское движение. Кроме этого данные факты свидетельствуют об активной позиции достаточного количества молодёжи и их готовности принимать участие в общественных мероприятиях.

Стабилизация численности волонтеров в период с 1 декабря 2009 года по настоящее время объясняется в первую очередь снижением агитационной активности Комитета по делам молодежи Ставропольского края в этот период.

Данный анализ позволяет сделать следующие выводы:

1) для обеспечения стабильного роста волонтёрского движения до требуемого значения необходимо плановое и заблаговременное проведение агитационных мероприятий.

2) вторым важным условием стабильного роста участников волонтёрского движения должна быть непрерывность проводимых агитационных мероприятий.

Плановость и заблаговременность обеспечат прогрессивный рост на необходимых интервалах времени, а непрерывность позволит остановить стабилизацию прироста между проводимыми основными мероприятиями.

Список литературы

1. Федеральный закон от 11 августа 1995г. № 135-ФЗ «О благотворительной деятельности и благотворительных организациях».

www.stavkdm.ru (Комитет по делам молодежи Ставропольского края).

STATE AND PROSPECTS OF INFOKOMMUNIKATIONS DEVELOPMENT

PROBLEMS OF RADIO CONTROL DURING THE WINTER OLYMPIC GAMES 2014 IN SOCHI

V. G. Verbitskiy

At 4:47 Moscow time in Guatemala Leonid Tjagachyov, the president of Olympic committee of Russia, has signed the contract about the IOC on carrying out Olympic Games 2014 in Sochi. From the Russian side the governor of Krasnodar territory Alexander Tkachyov and the mayor of Sochi Victor Kolodjazhnyj have also participated.

Provided by Government Program budgetary funds and private investments of $580 million go for building and modernization of the regional telecommunication infrastructure. There will be constructed a mobile radio communication network of standard TETRA for 100 user groups (capacity of 10 thousands subscribers), 700 km of fiber-optic transmission lines along highways from Anapa — Dzhubga — Sochi with a branch of Dzhubga — Krasnodar, an infrastructure of digital television and radio broadcasting, including radio and television transmitting station (a building and a tower) with the coverage from the Pear Glade to Sochi and Anapa. The project also includes building the infocommunication centre broadcasting in standard HDTV on foreign countries through three communication satellites.

Taking into account the geographic surface of the Olympic Games region, and that is a mountainous territory , it will be the most probable to make use of wireless systems.

According to the Law «About communication» the radio control is carried out by Federal Radio-frequency Service. In Sochi it is presented by the Radio-frequency Center of South Federal District. The control will be assigned to it during the whole Olympic Games.

It is also necessary to consider the problem of electromagnetic compatibility of various radio means and systems including their mutual interferences.

The basic objects with powerful radio stations are the City airport of Adler, seaport in the Imeretinsky bay, the International telebroadcasting centre and the main press centre, various military structures and structures of law enforcement bodies. If the careful selection of transmission, reception and information processing media was not made, their mutual influence would inevitably cause failures in work of the given systems.

The technical side of the given problem is the selection of the equipment and the qualified experts for fast and efficient preventing failures in work of various radio communication systems.

The solution of the given problems is the main strategic problem for the next 4 years.

The Radio-Frequency Agency has in charged a number of problems and functions concerning the radio control during the Olympic Games in Sochi. Namely they are:

1. measuring parameters of operating radio-electronic devices radiations and taking measures on their reduction in accordance to the current permissions;
2. organization and carrying out of works on maintenance Ems Radio-Electrical Units and participation in developing norms of a frequency-territorial rating;
3. organization and realizing work s concerning Radio-Electrical Units .

Here are some measures which will help to solve the given problem:

1. To consider variants of standard-legal base creation for the radio control system during Olympic Games.
2. To define the indicators and criteria necessary for the radio control in the aim of supervision and calculations Ems. To develop and introduce measurement techniques and direction finding radio-electrical devices with account

to technical and geographical conditions of the Olympic Games.

3. To generate the concept and to realize the program of a uniform technical equipment with the unified means of radio control service.

4. To organize consideration of claims for bad television and radio reception as well as search and elimination of disturbances among actual radio means.

ABOUT CLOUD COMPUTING

P. A. Kharchenko

Cloud computing is Internet-based computing, whereby shared resources, software and information are provided to computers and other devices on-demand, like a public utility.

It is a paradigm shift following the shift from mainframe to client-server that preceded it in the early '80s. Cloud computing describes a new supplement, consumption and delivery model for IT services based on the Internet, and it typically involves the provision of dynamically scalable and often virtualized resources as a service over the Internet. It is a byproduct and consequence of the ease-of-access to remote computing sites provided by the Internet.

The term cloud is used as a metaphor for the Internet, based on the cloud drawing used in the past to represent the telephone network, and later to depict the Internet in computer network. Typical cloud computing providers deliver common business applications online which are accessed from another web service or software like a web browser, while the software and data are stored on servers.

A technical definition is "a computing capability that provides an abstraction between the computing resource and its underlying technical architecture (e.g., servers, storage, networks), enabling convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction." This definition states that clouds have five essential characteristics: on-demand self-service, broad network access, resource pooling, rapid elasticity, and measured service.

The majority of cloud computing infrastructure, as of 2009, consists of reliable services delivered through data centers and built on servers. Clouds often appear as single points of access for all consumers' computing needs. Commercial offerings are generally expected to meet quality of service (QoS) requirements of customers and typically offer service level agreements.

In general, cloud computing customers do not own the physical infrastructure. They consume resources as a service and pay only for resources that they use. Sharing "perishable and intangible" computing power among multiple tenants can improve utilization rates, as servers are not unnecessarily left idle (which can reduce costs significantly while increasing the speed of application development). A side-effect of this approach is that overall computer usage rises dramatically, as customers do not have to engineer for peak load limits. In addition, "increased high-speed bandwidth" makes it possible to receive the same response times from centralized infrastructure at other sites.

Cloud architecture, the systems architecture of the software systems involved in the delivery of cloud computing, typically involves multiple cloud components communicating with each other over application programming interfaces, usually web services. Complexity is controlled and the resulting systems are more manageable.

Among key features of cloud computing there are:

-Device and location independence that enable users to access systems using a web browser regardless of their location or what device they are using (PC or mobile). As infrastructure is off-site (typically provided by a third-party) and accessed via the Internet, users can connect from anywhere.

-Multi-tenancy that enables sharing of resources and costs across a large pool of users.

-Scalability via dynamic ("on-demand") provisioning of resources on a fine-grained, self-service basis near real-time, without users having to engineer for peak loads.

- Maintenance**.** Cloud computing applications are easier to maintain, since they don't have to be installed on each user's computer. They are easier to support and to improve since the changes reach the clients instantly.

Cloud application services or "*Software as a Service (SaaS)*" deliver software as a service over the Internet, eliminating the need to install and run the application on the customer's own computers and simplifying maintenance and support. On the customer side, it means no upfront investment in servers or software licensing; on the provider side, with just one app to maintain, costs are low compared to conventional hosting. Web service providers can also offer APIs that enable developers to exploit functionality over the Internet, rather than delivering full-blown applications. They range from providers offering discrete business services to the full range of APIs.

Cloud platform services or "*Platform as a Service (PaaS)*", another SaaS variation, this form of cloud computing delivers development environments as a service, often consuming *cloud infrastructure* and sustaining *cloud applications*. You build your own applications that run on the provider's infrastructure and are delivered to your users via the Internet from the provider's servers. It facilitates deployment of applications without the cost and complexity of buying and managing the underlying hardware and software layers. Like Legos, these services are constrained by the vendor's design and capabilities, so you don't get complete freedom, but you do get predictability and pre-integration.

Cloud infrastructure services or "*Infrastructure as a Service (IaaS)*" delivers computer infrastructure, typically a platform virtualization environment, as a service. Rather than purchasing servers, software, data center space or network equipment, clients instead buy those resources as a fully outsourced service.

There are different deployment models of cloud computing:

Public cloud or *external cloud* describes cloud computing in the traditional mainstream sense, whereby resources are dynamically provisioned on a fine-grained, self-service basis over the Internet, via web applications/web services, from an off-site third-party provider who shares resources and bills on a fine-grained utility computing basis.

A *community cloud* may be established where several organizations have similar requirements and seek to share infrastructure so as to realize some of the benefits of cloud computing.

Private cloud and *internal cloud* are neologisms that some vendors have recently used to describe offerings that emulate cloud computing on private networks.

The field of cloud computing is rather promising and a large number of universities, vendors and government organizations are investing in research around the topic of cloud computing. Academic institutions include University of Melbourne (Australia), Yale, MIT, among others. Joint government, academic and vendor collaborative research projects include the IBM/Google Academic Cloud Computing Initiative (ACCI).

SOME PROSPECTS OF THE INFOCOMMUNICATIONS DEVELOPMENT IN RUSSIA

E. A. Zakharova

Analyses of results of the Global radio communication conference taken place at the end of 2007, Global congress in Barcelona and Exposition CTIA in the USA shows that leaders of the industry have determined the true consumers' needs. They are high speeds, usable terminals' interfaces and adequate prices.

Consequently there will need new radio frequency bands to develop IMT networks. This decision has become a great success for mobile

communication industry. The USA has had auctions of frequencies in the range of 700MHz; it brought $16 billions. Thanks to UMTS the coverage increases by 40% with the same costs and the reception quality in premises improves. These examples are Finland, France, Spain, Australia.

According to the experts, the motive for the further development of world's telecommunication industry is providing a wide range of new infocommunications services as well as their personification. The main potential of the industry development is in required content-services. There appears vast possibilities for providing new services, accounting to region particularities, fast growth of data traffic, forming an ecosystem of the mobile communication.

The main attention of the participants of the Global Conference in Barcelona was paid to the change of the role of market leaders. Namely such giants as Apple, Google, Microsoft and even some vendor-manufacturers, for example Nokia, are engaged in competing with the operators. The experts are really wondering how has it happened that such different companies as PC manufacturer, software designer, Internet searcher and handset producer are met at the market of mobile services and chose the similar ways? All this is the convergence of telecommunications, Internet and media industry. Being in close cooperating with operator companies, the Qualcomm company has engaged in promoting mobile TV and has a certain success. It launched new services on AT&T networks. In France the Orange is authorized to broadcast its own TV channels.

The main goal of cellular communication operators is to promote interacting with other market members including advertisers, content- and service providers that are going to propose their conditions to the market. An operator will not be able to make big profit only by providing access to the Internet, voice communication can soon become a free option to a services packet. In future it will be a mobile personified advertisement. The most important thing here is the interaction with network companies, introducing new locating services, mobile television, new business models.

Today one can state that Russian and Ukrainian markets of cellular communication have entered a new stage of their development. They pay more attention to widening the range of services provided to different categories of consumers. Mergers and acquisitions of operators companies are an evidence of opening a new segment of business.

At present only a broadband access allows a subscriber to have a complex service Triple Play that is a packet of high speed services of simultaneous data, voice and interactive video transmission. Naturally, subscribers are attracted by an agreement concluded with one operator and use a single maintenance service and receive one bill for the whole set of provided services.

Convergence of fixed communication and mobile communication networks, broadband access and television broadcasting allows to utilize an optimal technology under current conditions. The growing attention of cellular communication operators to fixed networks is explained by the prospects of fast expanding broadband services: customers want to use the multimedia content everywhere – at home, in office, in a car.

Convergence of services and technologies as well as the increasing possibilities of networks to provide consumers with the various content services leads to deviding the market members to two levels. The first level (services level) is presented by service providers and the second level (infrastructure level) is presented by local plant that make a network access for subscribers and providers.

A soft regulation of government, taking into account the opinions of market members and in future their self controlling are supposed to contribute in developing infocommunication. One of the most important tendencies of the convergence is the merger of telecommunications and information technologies that is a move to a fully packet-switched network based on IP protocol (ALL-IP). It permits to transmit both speech (VoIP), and data. It means a fundamental simplification of network infrastructure, reduce of networks building and exploitation costs.

At the same time of the Congress in Barcelona the meeting of the Board was hold in Moscow. During that meeting tasks on developing an information society for the period to 2015 were defined. Among them were:

- improving the quality of infocommunications technologies and services, their availability to population:

- stimulating competition, ensuring non-discriminative access to the resources of the telecommunications network;
- providing the conditions for an accelerated development of modern services, introduction of digital television,
- modernization of the telecommunications infrastructure;
- development of national production of high-technological equipment, software and microelectronics;
- supporting the introduction of innovations and commercialization of scientific projects, creating techno parks;
- forming an electronic government, introducing information technologies to the social sphere.

Researches in the field of mutual development of broadband networks, cellular and fixed communications, forming suggestions on developing mobile communication for the period to 2015, forming suggestions on introducing mobile payments, continuing researches in the field of information securing in the new generation networks determine the strategy of development infocommunication services market in Russia.

ANALYSES OF TENDENCIES OF BROADBAND ACCESS TECHNOLOGIES SPREAD IN RUSSIA

V. E. Lozhichevskaia

Nowadays the broadband access is the fastest growing segment of the telecommunications industry. At the end of 2008 there were 1.5 billions of users of the Internet in the world and only 400 millions of them were subscribers of the broadband access. In industrialized countries development of broadband access is one of the most important priorities of the government policy in the field of telecommunications. The expansion of fixed broadband access technologies in these countries is 19.4%. The gap with the developing countries makes 8 times that is much more than traditional communication services that have passed their business cycle peaks.

In Russia the development of broadband access as compared with industrialized countries has the following situation. Today about 98% of enterprises and people have the opportunity to use services of, at least, one broadband access operator. At the end of 2008 the expansion of broadband access was 19.4% with the planned level of 60% by 2012. But the coverage with fixed and wireless broadband access networks is rather irregular. In this situation competition and a choice of operators are of particular importance. At the end of 2008 there was the possibility to choose between two operators offering broadband access on PSTN (DSL) networks and cable TV (DOCSIS). In Japan and Korea there is an intensive move to a new generation networks of broadband access based on optic technologies FTTB/H. At present some 30% of premises in these countries are able to connect through fiber optic at the speed of 100Mb/s and even more.

In Russia a competitive market supply of broadband access services from cable TV companies was primarily absent. Thus, a significant part of potential consumers has the choice limited by one local plant offering DSL services.

At the same time Russia is getting experienced in building home networks based on FTTB technology that has no analog in industrialized countries. This part of the telecommunication market is the most dynamic and competitive. FTTB networks are built in the areas of blocks, so the expected coverage of premises by FTTB home networks is about 42%.

The first Russia's broadband access project called "Strim" was realized at the mass market in Moscow in 2003. Since 2005 some similar projects were launched by all enterprises of the group "Sviazinvest". Thus, mass expansion of the broadband access in the country began with 2-3 years late.

Since that time till now the broadband access market in Russia has had a great progress. There appeared many alternative Internet service providers in all cities and towns. Consequently the price has greatly reduced though its general level is still rather high in our country. The appearance of mass market of broadband access needed to improve quality of service requirements of customers. The speed of the Internet access increased 1000 times that contributed in the development of digital content. Such services as IPTV, Video on demand and others became available for the Internet users.

In general xDSL at a local plant provide the maximum speed from 6 Mb/s down to 1 Mb/s up. Reducing the length of the last allows to increase the speed for subscriber to 25-30 Mb/s. In this connection the technology FTTC appeared and was adopted. It represented "active" boxes with the installed equipment xDSL2+/VDSL.

In spite of real technological improvements, DSL provides only asymmetric access. Now asymmetric technologies stop satisfying consumers' requirements. The reasons are: - distributing "heavy" content (traffic video, IP-television) that require much higher speeds to be downloaded;

- development of interactive applications in the Internet that require symmetric speeds to work with. For example, Torrent is the most popular with the amateurs of free music and films.

So, two mass broadband technologies providing high symmetric speeds at the "last mile" have been formed:

- Fast Ethernet brought to subscribers by means of Local Area Networks (LAN) or their analog used in the premises – house networks. They provide an access at symmetric speeds from 10 Mb/s to 100 Mb/s with a potential upgrade of 1Gb/s;

- FTTH – bringing fiber optic utilities directly to the subscriber's house.

And the deployment of FTTB/FTTH networks supposes the installation of a fully automatic network infrastructure at the "last mile".

At present the broadband access market development experiences a new stage – infrastructure competition that is an open, non-discriminative access to the "passive" resources of local exchange plants (cable canalization, buildings, erections). Use of these resources enable other operators to bring fiber optic utilities to subscribers' homes utilizing FTTx technology and provide services of high symmetric access.

For example, the governments of France, Sweden, Netherlands and Korea finance the construction of the fiber optic networks that are in equal availability for different communication operators.

The way of developing the FTTB technologies in Russia has its own particularities as the house networks are being built independently of the basic network infrastructure. Still according to the industrialized countries' experience Russia needs introduction of the compulsory requirements on providing the 3G coverage, including the suburbs and the country, as well as stimulating on the demand on the broadband services.

The most real variant of developing the market is the modernization of the access networks moving to the FTTH technology. This decision is already tested by a number of Russian operators, such as "Severo-Zapadniy Telecom " which is a part of the "Sviazinvest" group.

PROSPECTS OF USING OPEN SOFTWARE IN THE NETWORK INDUSTRY

N. S. Taldikin

Open software is a software with an open original code. This program originals is accessible to be looked through, examined and changed. This helps to improve the open software itself as well as to use its code to design new programs, and correct mistakes in them by

utilizing the originals (if license permits that) or to examine the employed algorithms, data structures, technologies, methods and interfaces.

We should mention that there are two terms defining this kind of software. They are “open source” and “free software”. They differ a little. Supporters of the term “open source” focus on the efficient open originals as a means of designing, modernization and supplement for programs. While supporters of the term “free software” believe that rights to free distribution, modification and studying the programs are the main advantage of a free open software. There are programs called “open” but they are not free. Such example is UnRAR, a RAR-archive unpacker. Its originals is free to access but its license forbids to use it for designing compatible RAR-archivers.

In Russia open software has great prospects due to the decisions adopted by our government and the president of the RF about providing national security in IT by introducing open and free software to the public organizations. According to the Doctrine on information safety teaching the computer literacy and informatics must be accompanied by the legal informing about how to protect information in a PC, and to provide information safety in local area and wide area networks on the base of a licensed free open software. Russian designers mainly help to develop some English projects (for example, Open Office Pro at the base of Open Office.org). Large Russian projects with open codes are rather few. Small programs are more often free but without any open originals.

Base services for building networks have become available both as commercial and as open-ware products. So what to use? One believes the commercial products to be more reliable because they were worked out by the whole organizations. Others don’t consider the open software to be safety in use as the code is accessible and anyone having a sufficient qualification can change it. The fact is that open software is advantageous when correcting some mistakes in the program. Besides the open software field is very fast developing. Its changes make a serious barrier for harmful programs accommodation.

At present the share of open software products in the operating systems market is about 25-30%. The most interesting, to my mind, is the GNU project. It is not completed yet but has an important role for other free operating systems. Another example is operating system called GNU/Linux. Its distributives including the kernel, GNU utilities and additional software have become popular among home and business users. Another good example of this kind of software is APACHI. APACHI is cross-platform software supporting such operating systems as GNU/Linux, Mac OS, Microsoft Windows. Its main advantages are reliability and easy configuration. It enables to connect some extra modules to deliver data, to identify users, modify error-controlling messages. One of its disadvantages is the absence of a comfortable standard interface for an administrator.

Open software enables to design professional solutions for the different types of business using free software that can be downloaded from the Internet. Open software being very popular due to its reliability and flexibility is used in many Internet applications, web servers, databases, mail and other network and applied servers. With the open software you are getting cheap but professional and absolutely legal solution. You have to pay only for a set of necessary functions from an available software as well as for the maintenance. Using the commercial software with the closed-corporate format and interface for the government needs makes the country experience losses caused by import. The experience of the industrialized countries shows the importing the software will lead to increase of costs for the software development and upgrade. Now about 10% of enterprises in the East Europe refuse to use such systems and a half of them is preparing to introduce them in the work. Some countries are moving their government services to open source.

To sum it all up I can conclude that very soon the commercial versions of the software will be only used when a very high confidence is required. Even today many questions can be solved by means of open software and for less money. Such features as easy to learn and easy to use will allow almost every literate man to realize his creative potential using the open software.

NACHRICHTEN VON SCHILLERS LEBEN

E. A. Iaroslavtseva, L. M. Koldinskaia

Fur die Zuverlessigkeit dieser Nachrichten burgt der Appellationsrat Kornerin Dresden als ihr Verfasser. Seit dem Jahr 1785 gehorte er zu Schillers vertrautesten Freunden und wurde von mehreren Personen, die mit dem Verewigten in genauester Verbindung gewesen waren, durch schatzbare Beitrage unterstutzt. Nicht der kleinste Umstand ist in diese Lebensbeschreibung aufgenommen worden, der nicht auf Schillers eigene Au&erungen oder auf glaubwurdige Zeugnisse sich grundet. Zu bemerken ist, dass sie im Jahr 1812 verfasst worden sind.

Die Sitte und Denkart des vaterlichen Hauses, in welchem Schiller die Jahre seiner Kindheit verlebte, war nicht begunstigend fur die fruhzeitige Entwicklung vorhandener Fahigkeiten, aber fur die Gesundheit der Seele von wohltatigem Einfluss. Einfach und ohne vielseitige Ausbildung, aber kraftvoll, gewandt und tatig fur das praktische Leben, bieder und fromm war der Vater. Als Wundarzt ging er im Jahr 1745 mit einem bayerischen Husarenregiment nach den Niederlanden, und der Mangel an hinlanglicher Beschaftigung veranlasste ihn, bei dem damaligen Krieg sich als Unteroffizier gebrauchen zu lassen, wenn kleine Kommandos auf Unternehmungen ausgeschickt wurden. Als nach Abschluss des Aachener Friedens ein Teil des Regiments, bei dem er diente, entlassen wurde, kehrte er in sein Vaterland, das Herzogtum Wurttemberg, zuruck, erhielt dort Anstellung und war im Jahr 1757 Fahnrich und Adjutant bei dem damaligen Regiment Prinz Louis. Dies Regiment gehorte zu einem wurttembergischen Hilfskorps, das in einigen Feldzugen des siebenjahrigen Krieges einen Teil der osterreichischen Armee ausmachte. In Bohmen erhielt dieses Korps einen bedeutenden Verlust durch eine heftige, ansteckende Krankheit, aber Schillers Vater erhielt sich durch MaBigkeit und viel Bewegung gesund, und ubernahm in diesem Fall der Not jedes erforderliche Geschaft, wozu er gebraucht werden konnte. Er besorgte die Kranken, als es an Wundarzten fehlte, und vertrat die Stelle des Geistlichen bei dem Gottesdienst des Regiments durch Vorlesung einiger Gebete und Leitung des Gesangs.

Seit dem Jahr 1759 stand er bei einem andern wurttembergischen Korps in Hessen und in Thuringen und benutzte jede Stunde der Muse, urn durch eigenes Studium, ohne fremde Beihilfe, nachzuholen, was ihm in fruhern Jahren, wegen ungunstiger Umstande, nicht gelehrt worden war. Mathematik und Philosophie betrieb er mit Eifer, und landwirtschaftliche Beschaftigungen hatten dabei fur ihn einen vorzuglichen Reiz. Eine Baumschule, die er in Ludwigsburg anlegte, wo er nach beendigtem Krieg als Hauptmann im Quartier war, hatte den glucklichsten Erfolg. Dies veranlasste den damaligen Herzog von Wurttemberg, ihm die Aufsicht uber eine groBere Anstalt dieser Art zu ubertragen, die auf der Solitude, einem herzoglichem Lustschloss, war errichtet worden. In dieser Stelle befriedigte er vollkommen die von ihm gehegten Erwartungen, war geschatzt von seinem FCirsten und geachtet von alien, die ihn kannten, erreichte ein hohes Alter, und hatte noch die Freude den Ruhm seines Sohnes zu erleben. Uber diesen Sohn findet sich folgende Stelle in einem noch vorhandenen eigenhandigen Aufsatz des Vaters:

„Und Du, Wesen aller Wesen! Dich hab' ich nach der Geburt meines einzigen Sohnes gebeten, dass Du demselben an Geistesstarke zulegen mochtest, was ich aus Mangel an Unterricht nicht erreichen konnte, und Du hast mich erhort. Dank Dir, gutigstes Wesen, dass Du auf die Bitten der Sterblichen achtest! -"

Schillers Mutter wird von zuveriassigen Personen als eine anspruchslose, aber verstandige und gutmutige Hausfrau beschrieben. Gatten und Kinder liebte sie zartlich, und die Innigkeit ihres Gefuhls machte sie ihrem Sohne sehr wert. Zum Lesen hatte sie wenig Zeit, aber Utz und Gellert waren ihr lieb, besonders als geistliche Dichter. - Von solchen Eltern wurde Johann Christoph Friedrich Schiller am 10. November 1759 in Marbach, einem wurttembergischen Stadtchen am Neckar, geboren. Einzelne Zuge, deren man sich aus seinen fruhesten Jahren erinnert, waren Beweise von Weichheit des Herzens, Religiositat und strenger Gewissenhaftigkeit. Den ersten Unterricht erheilt er von dem Pfarrer Moser in Lorch, einem wurttembergischen Grenzdorf, wo Schillers Eltern von 1765 an drei Jahre lang sich aufhielten. Der Sohn dieses Geistlichen, ein nachheriger Prediger, war Schillers erster Jungendfreund, und dies erweckte bei ihm wahrscheinlicher Weise die nachherige Neigung zum geistlichen Stand.

Die Schiller'sche Familie zog im Jahre 1768 wieder nach Ludwigsburg. Dort sah der neunjahrige Knabe zum ersten Mai ein Theater, und zwar ein so glanzendes, wie es die Pracht des Hofes unter Herzog Karl Regierung erforderte. Die Wirkung war machtig: Es eroffnete sich ihm eine neue Welt, auf die sich alle seine jugendlichen Spiele bezogen, urn Plane zu

Trauerspielen beschaftigten ihn schon damals, aber seine Neigung zum geistlichen Stand verminderte sich nicht.

Bis zum Jahr 1773 erhielt er seinen Unterricht in einer offentlichen gro&eren Schule in Ludwigsburg, und auf diese Zeit erinnert sich ein damaliger Mitschuler seiner Munterkeit, seine raft mutwilligen Laune und Keckheit, aber auch seiner edeln Denkart und seines FleiS-es. Die guten Zeugnisse seiner Lehrer machten den regierenden Herzog auf ihn aufmerksam, der damals eine neue Erziehungsanstalt mit groBem Eifer errichtete und unter den Sohnen seiner Offiziere Zoglinge dafur aussuchte.

Die Aufnahme in dieses Institut, die militerische Pflanzschule auf dem Lustschloss Solitude und nachherige Karlsschule in Stuttgart, war eine Gnade des Fursten, deren Ablehnung fur Schillers Vater allerdings bedenklich sein musste. Gleichwohl eroffnete dieser dem Herzog freimutig die Absicht, seinen Sohn einem Stand zu widmen, zu welchem er bei der neuen Bildugnsanstalt nicht vorbereitet werden konnte. Der Herzog war nicht beleidigt, aber verlangte die Wahl eines andern Studiums. Die Verlegenheit war groB in Schillers Familie, ihm selbst kostete es viel Uberwindung, seine Neigung den Verhaltnissen seines Vaters aufzuopfern, aber endlich entschied er sich fur das juristische Fach, und wurde im Jahr 1773 in das neue Institut aufgenommen. Noch im folgenden Jahr, als jeder Zogling seine eigene Charakterschilderung aufsetzen musste, wagte Schiller das Gestandnis:

„Dass er sich weit glucklicher schatzen wurde, wenn er dem Vaterland als Gottesgelehrter dienen konnte."

Auch ergriff er im Jahr 1775 eine Gelegenheit, wenigstens das juristische Studium, das fur ihn nichts Anziehendes Hatte, aufzugeben. Es war bei dem Institut eine neue Lehranstalt fur kunftige Arzte errichtet worden. Der Herzog lieB jedem Zogling die Wahl von dieser Anstalt Gebrauch zu machen, und Schiller benutzte diese Aufforderung.

Auf der Karlsschule war es, wo seine fruhesten Gedichte entstanden. Ein Versuch das Eigentumliche dieser Produkte aus damaligen auBern Ursachen vollstandig zu erklaren, ware ein vergebliches Bemuhen. Von dem, was die Richtung eines solchen Geistes bestimmte, blieb naturlicher Weise vieles verborgen, und nur folgende bekannt gewordene Umstande verdienen in dieser Rucksicht bemerkt zu werden.

Deutsche Dichter zu lesen, gab es auf der Karlsschule, so wie auf den meisten damaligen Unterrichtsanstalten in Deutschland, wenig Gelegenheit. Schiller blieb daher noch unbekannt mit einem groBen Teil der vaterlandischen Literatur; aber desto vertrauter wurde er mit den Werken einige Lieblinge. Klopfstock, Utz, Lessing, Goethe und von Gerstenberg waren die Freunde seiner Jugend.

Auf dem deutschen Parnass begann damals ein neues Leben. Die besten Kopfe emporten sich gegen den Despotismus der Mode und gegen das Streben nach kalter Eleganz. Kraftige Darstellung der Leidenschaft und des Charakters, tiefe Blicke in das Innere der Seele, Reichtum der Phantasie und der Sprache sollten allein den Wert des Dichters begrunden. Unabhangig von alien auBern Umgebungen, sollte er als ein Wesen aus einer hohern Welt erscheinen, unbekummert ob er fruher oder spater bei seinen Zeitgenossen eine wurdige Aufnahme finden werde. Nicht durch fremden Einfluss, sondern allein durch sich selbst sollte die deutsche Dichtkunst sich aus ihrem Innern entwickeln. Beispiele einer solchen Denkart mussten einen Jungling von Schillers Anlagen machtig ergreifen. Daher besonders seien Begeisterung fur Goethes Gotz von Berlichingen und Gerstenbergs Ugolino. Spater wurde er auf Shakespeare aufmerksam gemacht, und dies geschah durch seinen damaligen Lehrer, dem jetzigen Pralaten Abel in Schonthal, der uberhaupt sich urn ihn mehrere Verdienste erwarb. Mit dem Dichter Schubart war Schiller in keiner weiteren Verbindung, als dass er ihn einmal auf der Festung Hohenasperg, aus Teilnehmung an seinem Schicksal, besuchte.

Ein episches Gedicht, Moses, gehort zu Schillers fruhesten Versuchen vom Jahr 1773, und nicht lange nachher entstand sein erstes Trauerspiel: Cosmus von Medicis, im Stoff ahnlich mit Leisewitzens Julius von Tarent. Einzelne Stellen dieses Stucks sind spater in die Rauber aufgenommen worden; aber auBerdem hat sich von Schillers Produkten aus dem Zeitraum von 1780 nichts erhalten, als wenige Gedichte, die sich im schwabischen Magazin finden. Schiller beschaftigte sich damals aus eigenem Antrieb nicht bloS mit Lesung der Dichter; auch Plutarchs Biograpien, Herders und Garvens Schriften waren fur ihn besonders anziehend, und es verdient bemerkt zu werden, dass er vorzuglich in Luthers Bibelubersetzung die deutsche Sprache studierte.

Medizin trieb er mit Ernst, und urn ihr zwei Jahre ausschlieBlich zu widmen, entsagte er wahrend dieser Zeit alien poetischen Arbeiten. Er schrieb damals eine Abhandlung unter dem Titel: Philosophie der Physiologie. Diese Schrift wurde nachher lateinisch von ihm ausgearbeitet und seinen Vorgesetzten im Manuskript vorgelegt, erschien aber nicht im Druck. Nach beendigtem Kursus verteidigte er im Ja-

hre 1780 eine andere Probeschrift: Uber den Zusammenhang der tierischen Natur des Menschen mit seiner geistigen. Der Erfolg davon war eine baldige Anstellung als Regiments-Medikus bei dem Regiment Auge, und seine Zeitgenossen behaupten, dass er sich als praktischer Arzt durch Geist und Kuhnheit, aber nicht in gleichem Grad durch Gluck ausgezeichnet habe.

Nach Ablauf der Zeit, in der ihn ein strenges Gelubde von der Poesie entfernte, kehrte er mit erneuerter Liebe zu ihr zuruck. Die Rauber und mehrere einzelne Gedichte, die er kurz nachher, nebst den Produkten einiger Freunde, unter dem Titel einer Anthologie herausgab, entstanden in den Jahren 1780 bis 1781, welche zu den entscheidendsten seines Lebens gehorten.

Fur die Rauber fand Schiller keinen Verleger, und musste den Druck auf eigene Kosten veranstalten. Desto erfreulicher war ihm der erste Beweis einer Anerkennung im Ausland, als ihn schon im Jahr 1781 der Hof-Kammerrat und Buchhandler Schwan in Mannheim zu einer Umarbeitung dieses Werks fur die dortige Buhne aufforderte. Einen ahnlichen Antrag, der zugleich auf kunftige dramatische Produkte gesichtet war, erhielt er kurz darauf von dem Direktor des Mannheimer Theaters selbst, dem Freiherrn von Dalberg. Was Schiller hierauf erwiderte, ist noch vorhanden, und es ergibt sich daraus, wie streng er sich selbst beurteilte, und wie leicht er in jede Abanderung willigte, von deren Notwendigkeit man inn uberzeugte, aber wie wenig auch diese Willfahrigkeit in Schlaffheit ausartete, und wie nachdrucklich er in wesentlichen Punkten, selbst gegen einen Mann, den er hoch schatzte, die Rechte seines Werks verteidigte.

Die schriftlichen Verhandlungen endigten sich in beiderseitiger Zufriedenheit, und die Rauber wurden im Januar 1782 in Mannheim aufgefuhrt. Bei dieser und der zweiten Auffuhrung im Mai eben dieses Jahres war Schiller gegenwartig, aber die Reise nach Mannheim hatte heimlich geschehen mussen, und bleib nicht verborgen. Ein vierzehntagiger Arrest war die Strafe.

Zu eben dieser Zeit wurde Schiller durch einen andern Umstand sein Aufenthalt in Stuttgart noch mehr verbittert. Eine Stelle in den Raubern, wodurch sich die Graubundtner beleidigt fanden, veranlasste eine Beschwerde, und der Herzog verbot Schiller, auBer dem medizinischen Fach irgend etwas drucken zu lassen. Dies war fur ihn eine desto druckendere Beschrankung, je gunstigere Aussichten sich ihm durch den glucklichen Erfolg seines ersten Trauerspiels eroffneten. Auch hatte er sich mit dem Professor Abel und dem Bibliothekar Petersen in Stuttgart vereinigt urn eine Zeitschrift unter dem Titel: Wurttembergisches Repertorium der Literatur, herauszugeben, zu deren ersten StCicken er einige Aufsatze, als: Uber das gegenwartige deutsche Theater; der Spaziergang unter den Linden; eine groBmutige Handlung aus der neuesten Geschichte und verschiedene Rezessionen, vorzuglich eine sehr strenge und ausfuhrliche uber die Rauber, lieferte. Indessen gab es noch einen Ausweg, urn jenes Verbot rdckgangig zu machen, wozu aber Schiller sich nicht entschlieBen konnte.

In spateren Jahren erzahlte er selbst, wie ein glaubwurdiger Mann bezeugt, dass es nicht seine Beschaftigung mit Poesie uberhaupt, sondern seine besondere Art zu dichten war, was damals die Unzufriedenheit des Herzogs erregte. Als ein vielseitig gebildeter Furst achtete der Herzog jede Gattung von Kunst, und hatte gem gesehen dass auch ein vorzuglicher Dichter aus der Karlsschule hervorgegangen ware. Aber in Schiiiers Produkten fand er haufige VerstoBe gegen den bessern Geschmack. Gleichwohl gab er ihn nicht auf, Ней ihn vielmehr zu sich kommen, warnte ihn auf eine vaterliche Art, wobei Schiller nicht ungerCihrt bleiben konnte, und verlangte bloB, dass er ihm alle seine poetischen Produkte zeigen sollte. Dies einzugeben, war Schiller unmoglich, und seine Weigerung wurde naturlicherweise nicht wohl aufgenommen. Es scheint jedoch, dass bei dem Herzog auch nachher noch ein gewisses Interesse fur Schiller Cibrig blieb. Wenigstens wurden keine strenge MaBregeln gegen ihn gebraucht, als er spater sich heimlich von Stuttgart entfernte, und dieser Schritt hatte fur seinen Vater keine nachteiligen Folgen. Auch durfte Schiller nachher im Jahr 1793, als der Herzog noch lebte, eine Reise in sein Vaterland und zu seinen Eltern wagen, ohne dass diese Zusammenkunft auf irgend eine Art gestort wurde.

Die Auffuhrung der Rauber in Mannheim, wo die Schauspielkunst damals auf einer hohen Stufe stand, und besonders Ifflands Darstellung des Franz Moor, hatte auf Schiller begeistemd gewirkt. Seine dortige Aufnahme versprach ihm ein schones poetisches Leben, dessen Reiz er nicht widerstehen konnte. Aber gleichwohl wunschte er Stuttgart nur mit Erlaubnis des Herzogs zu verlassen. Diese Erlaubnis hoffte er durch den Freiherrn von Dalberg auszuwirken, und seine Briefe an ihn enthalten mehrmalige dringende Gesuche um eine solche Verwendung. Aber es mochten Schwierigkeiten eintreten, seien Bitte zu erfullen. Seine Ungeduld wuchs, er entschloss sich zur Flucht und wahlte dazu den Zeitpunkt im Oktober 1782, da in Stuttgart alles mit den Feierlichkeiten beschaf-

tigt war, die durch die Ankunft des damaligen Grolifursten Paul veranlasst wurden.

Unter fremden Namen ging er nach Franken und lebte dort beinahe ein Jahr in der Nahe von Meinigen zu Bauerbach, einem Gut der Frau Geheimratin zu Wollzogen, deren wohlwollende Aufnahme er seiner Verbindung mit ihren Sohnen, die mit ihm in Stuttgart studiert hatten, verdankte. Sorglos und ungestort widmete er sich hier ganz seinen poetischen Arbeiten. Die Fruchte seiner Tatigkeit waren: Die Verschworung des Fiesco, ein schon in Stuttgart wahrend des Arrests angefangenes Werk, Cabale und Liebe und die ersten Ideen zum Don Carlos. Im September 1783 verlieu er endlich diesen Aufenthalt, um sich nach Mannheim zu begeben, wo er mit dem dortigen Theater in genauere Verbindung trat.

Es war in Schillers Charakter, bei jedem Eintritt in neue Verhaltnisse sich sogleich mit Planen einer viel umfassenden Wirksamkeit zu beschaftigen. Mit welchem Ernst er die dramatische Kunst betrieb, ergibt sich aus seiner Vorrede zur ersten Ausgabe der Rauber, aus dem Aufsatz uber das gegenwartige deutsche Theater in Wurttembergischen Repertorium und aus einer im ersten Heft der Thalia eingeruckten Vorlesung uber die Frage: Was kann eine gute stehende Schaubuhne wirken? In Mannheim hoffte er viel fur das h6here Interesse der Kunst. Er war Mitglied der damaligen kurpfalzischen deutschen Gesellschaft geworden, sah sich von Mannern umgeben, von denen er eine kraftige Mitwirkung erwartete, und entwarf einen Plan dem Theater in Mannheim durch eine dramaturgische Gesellschaft eine grbBere Vollkommenheit zu geben. Dieser Gedanke kam nicht zur Ausfuhrung; aber Schiller versuchte wenigstens allein fur diesen Zweck etwas zu leisten, und bestimmte dazu einen Teil der periodischen Schrift, die er im Jahr 1784, unter dem Titel Rheinische Thalia, untemahm. In der Ankundigung dieser Zeitschrift wirft er sich mit jugendlichem Vertrauen dem Publikum in die Arme. Seine Worte sind folgende:

"Alle meine Verbindungen sind nunmehr aufgelost. Das Publikum ist mir jetzt Alles, mein Studium, mein Souverain, mein Vertrauter. Ihm allein gehore ich jetzt an. Vor diesem und keinem andern Tribunal werde ich mich stellen. Dieses nur furcht' ich und verehr' ich. Etwas GroBes wandelt mich an bei der Vorstellung, keine andere Fessel zu tragen, als den Ausspruch der Welt - an keinen andern Thron mehr zu appellieren, als an die menschliche Seele. - Den Schriftsteller uberhupfe die Nachwelt, der nicht mehr war, als seine Werke - und gerne gestehe ich, dass bei Herausgabe dieser Thalia meine vorzugliche Absicht war, zwischen dem Publikum und mir ein Band der Freundschaft zu knupfen."

Unter die dramatischen Stoffe, mit denen sich Schiller wahrend seines Aufenthaltes in Franken und Mannheim abwechselnd beschefttigte, gehorte die Geschichte Konradins von Schwaben und ein zweiter Teil der Rauber, der eine Auflosung der Dissonanzen dieses Trauerspiels enthalten sollte. Auch entstand damals bei ihm die Idee, Shakespeares Macbeth und Timon fur die deutsche Buhne zu bearbeiten. Aber Don Carlos war es endlich, wofur er sich bestimmte, und einige Szenen davon erschienen im ersten Heft der Thalia.

Авторский указатель

Абрамов Я. Б.	19	Каминский В. Н.	303
Агатаева Б. Б.	275	Катков К. А.	208
Алаев Н. П.	35	Кашуба А. В.	234
Александровская Т. Н.	278	Кисляков М. А.	13,149,219
Бабаджан В. А.	87	Кладовой И. И.	221
Байдаков М. Н.	49,113,126	Ковалев А. Н.	306
Балашова С. М.	359	Колдынская Л. М.	431
Беленький П. П.	19	Колесникова О. В.	309,313
Бобкова Н. В.	281	Коновалов А. В.	317
Бодякин М. С.	205	Королев Е. Е.	182
Божко Е. С.	59,252	Корнилова М. А.	317
Болдырихин Н. В.	35,80	Коркишко В. Н.	321,324,328,331
Борисов Б. П.	75,140	Костенко П. И.	237
Бублик О. В.	72	Косачева С. В.	336,339,413
Бунеева Т. В.	336,339	Костюченко И. И.	104
Бутенко Е. А.	284,287	Крахмалев Д. В.	237
Вдовюк А. В.	78,118	Кривошеев Г. В.	27,75,106
Вербицкий В. Г.	424	Кузина Е. Л.	287,293,313,355,357
Гахов В. Р.	57,177	Лазарева О. В.	400
Гахов Р. П.	53,113,130	Левченков А. Н.	237
Германов Д. И.	75	Легков К. Е.	22,49,113,126,144
Гиль Н. В.	290	Лепешкин О. М.	109
Голобородова А. Н.	365,371	Литвинова И. Н.	278,343,409
Головков А. В.	78	Ложичевская В. Е.	428
Головина И. В.	284,306,309,351	Любенко Д. П.	137
Голубчиков Д. М.	82	Лягин А. М.	190
Голубь Ю. С.	93	Манин А. А.	37,87,120,166,184
Горленко Д. С.	97	Манин И. А.	37,120
Городов И. С.	293	Мамилов А. Б..	199
Григорян М. А.	27,106	Мартасов Д. А.	347
Данилов А. В.	33,100,180	Матрохина Н. В.	409
Демидов Д. С.	182	Мелешин А. С.	72,89,137,175
Денисов М.М.	296	Наконечный В. Н.	221
Долгов А. Н.	231	Нелюбов В. Н.	29,151
Донченко А. А.	13,240	Нестеров Н. И.	97
Донченко М. А.	22,115,149,264	Новикова Г. С.	351,355
Дубровин В. С.	193	Нормантович Н. Н.	357
Егорин И. А.	213	Орешин Н. С.	216
Елисеев А. В.	63	Орехов Д. Д.	188
Ефименко В. Н.	11	Орёл Д. В.	249
Жабинский Ю. В.	33	Павлов О. В.	155
Жук А. П.	55,197,205,211	Полегаева Н. Б.	100
Жук Ю. А.	421	Полихов В. В.	53,115,130
Жуков С. А.	175	Потапова-Синько Н. Е.	281
Жуковский А. Г.	63	Пылина И. В.	97
Заргарян Ю. А.	134	Раздоркина Н. М.	359,365,371
Захарова Е. А.	426	Рожковский Б. А.	159
Иванов А. С.	55,197,205	Розова Я. С.	82
Ищенко И. В.	298,300	Романько Д. В.	190
Калмыков И. А.	57	Рудакова Н. В.	377,389
Калташкина О. И.	193	Рублёв И. С.	268,272

Рыбалко И. П.	35,80,104	Федоренко И. В.	171
Савосина Д. С.	380	Федорова Н. М.	118
Сазонов В. В.	205,211	Федотов В. В.	240
Самсонов Ф. А.	104	Харченко П. А.	425
Сахабудинов Р. В.	418	Хуторцева А. В.	159
Сердюков А. С.	184	Хуторцева М. В.	41,89,223
Середа П. О.	221	Чен М. Г.	166
Скачков Д. В.	216	Чернобай А. И.	180
Скоробогатов С. А.	124	Чуваева Д. М.	161
Соколов С. В.	171	Шевчук П. С.	46,234
Сосновский И. А.	35	Шеина Ю. В.	392,396
Стефанов А. М.	219	Шилов С. В.	254
Стрекозов А. И.	186	Шишкунов А. В.	75,140
Стрекозов В. И.	186	Шихов Д. В.	231
Сущенко М. И.	19	Шиянов А. В.	55
Талдыкин Н. С.	429	Шультесс В.	257
Титов Е. В.	9	Шулев И. В.	400
Толстых Д. В.	383,385	Щербань И. В.	27,59,78,106,161
Толстых Т. О.	389	Щербань О. Г.	59,118,161
Трофименко К. В.	46	Юнтикова Т. А.	403
Турков О. А.	9	Янкин Е. Ю.	405
Тузов А. В.	134	Ярославцева Е. А.	431
Тутубалин Г. Д.	221		
Устименко Д. Л.	296,405		
Федиов В. С.	216		

Краткие сведения об авторах

1. **Абрамов Ярослав Борисович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
2. **Агатаева Бактыхан Байбориевна** - Алматинский институт энергетики и связи г. Алмата
3. **Алаев Николай Павлович –** 4 Государственный центральный межвидовой полигон МО РФ, войсковая часть 74322
4. **Александровская Татьяна Ивановна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
5. **Бабаджан Владимир Алексеевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
6. **Байдаков Максим Николаевич**– Военная академия связи г. Санкт - Петербург
7. **Балашова Светлана Михайловна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
8. **Беленький Павел Павлович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
9. **Бобкова Надежда Владимировна** - Одесская национальная академия связи им. А.С.Попова
10. **Бодякин Максим Сергеевич** - Ставропольский военный институт связи ракетных войск
11. **Божко Евгений Сергеевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
12. **Болдырихин Николай Вячеславович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
13. **Борисов Борис Петрович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
14. **Бублик Ольга Витальевна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
15. **Бунеева Татьяна Викторовна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
16. **Бутенко Евгений Анатольевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
17. **Вдовюк Артем Владленович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
18. **Вербицкий Владимир Георгиевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
19. **Гахов Владислав Романович –** 27 ЦНИИ МО РФ г. Москва
20. **Гахов Роман Повеласович** - Ставропольский военный институт связи ракетных войск
21. **Германов Денис Иванович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
22. **Гиль Надежда Владимировна** –Психологический центр «Изобилония»
23. **Голобородова Анастасия Николаевна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
24. **Головков Андрей Васильевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики

25. **Головина Ирина Витальевна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
26. **Голубчиков Дмитрий Михайлович** - Технологический институт Южного федерального университета в г.Таганроге
27. **Горленко Дмитрий Сергеевич** - Рязанский государственный радиотехнический университет
28. **Городов Игорь Сергеевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
29. **Григорян Михаил Аветисович –** Новочеркасское высшее военное командное училище связи
30. **Данилов Александр Викторович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
31. **Демидов Дмитрий Сергеевич** - Рязанский государственный радиотехнический университет
32. **Денисов Михаил Михайлович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
33. **Долгов Александр Иванович** - Ростовский военный институт ракетных войск им. Неделина М. И.
34. **Донченко Анатолий Анатольевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
35. **Донченко Максим Анатольевич** - Ростовский военный институт ракетных войск им. Неделина М. И.
36. **Дубровин Виктор Степанович** -Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева
37. **Егорин Илья Александрович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
38. **Елисеев Александр Вячеславович** - Ростовский военный институт ракетных войск им. Неделина М. И.
39. **Ефименко Владимир Николаевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
40. **Жабинский Юрий Владиславович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
41. **Жук Александр Павлович** - Ставропольский государственный университет
42. **Жук Юлия Александровна –** Ставропольский государственный университет
43. **Жуков Сергей Валерьевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
44. **Жуковский Александр Георгиевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
45. **Заргарян Юрий Артурович** - Технологический институт Южного федерального университета в г.Таганроге
46. **Захарова Екатерина Андреевна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
47. **Иванов Антон Сергеевич** - Ставропольский государственный университет
48. **Ищенко Игорь Владимирович** - ВФ РГТЭУ
49. **Калмыков Игорь Анатольевич** - Ставропольский военный институт связи ракетных войск
50.

51. **Калташкина О. И. -** Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева
52. **Каминский Владимир Николаевич** - Владимирский государственный университет
53. **Катков Константин Александрович** - Ставропольский военный институт связи ракетных войск
54. **Кашуба Алексей Владимирович -** Ростовский военный институт ракетных войск им. Неделина М. И.
55. **Кисляков Михаил Александрович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
56. **Кладовой Игорь.Игоревич** - Ростовский военный институт ракетных войск им. Неделина М. И.
57. **Ковалёв Антон Николаевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
58. **Колдынская Лариса Михайловна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
59. **Колесникова Ольга Владимировна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
60. **Коновалов Анатотлий Васильевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
61. **Королев Евгений Евгеньевич** - Рязанский государственный радиотехнический университет
62. **Корнилова Маргарита Аркадьевна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
63. **Коркишко Виктория Николаевна** -Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
64. **Костенко Петр Иванович** - Ростовский военный институт ракетных войск им. Неделина М. И.
65. **Косачева Светлана Витальевна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
66. **Костюченко Иван Иванович -** Ростовский военный институт ракетных войск им. Неделина М. И.
67. **Крахмалев Дмитрий Владимирович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
68. **Кривошеев Григорий Викторович -** Новочеркасское высшее военное командное училище связи
69. **Кузина Елена Леонидовна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
70. **Лазарева Оксана Владимировна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
71. **Левченков Александр Николаевич** - Ростовский военный институт ракетных войск им. Неделина М. И.
72. **Легков Константин Евгеньевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
73. **Лепешкин Олег Михайлович** - Ставропольский военный институт связи ракетных войск
74. **Литвинова Ирина Николаевна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики

75. **Ложичевская Виктория Евгеньевна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
76. **Любенко Дмитрий Петрович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
77. **Лягин Алексей Михайлович** - Ставропольский военный институт связи ракетных войск
78. **Манин Александр Анатольевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
79. **Манин Игорь Александрович –** Ростовский колледж связи и информатики
80. **Мамилов Ахмет Бадрудинович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
81. **Мартасов Денис Алексеевич** - Владимирский государственный университет
82. **Матрохина Наталья Владимировна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
83. **Мелешин Александр Сергеевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
84. **Наконечный Виталий Николаевич** - Ростовский военный институт ракетных войск им. Неделина М. И.
85. **Нелюбов Владимир Николаевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
86. **Нестеров Николай Игоревич** - Рязанский государственный радиотехнический университет
87. **Новикова Галина Сергеевна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
88. **Нормантович Николай Николаевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
89. **Орешин Николай Сергеевич** - Рязанский государственный радиотехнический университет
90. **Орехов Дмитрий Дмитриевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
91. **Орёл Дмитрий Викторович –** Ставропольский государственный университет
92. **Павлов Олег Владимирович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
93. **Полегаева Наталья Борисовна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
94. **Полихов Валерий Викторович** - Ставропольский военный институт связи ракетных войск
95. **Потапова-Синько Надежда Ефимовна** - Одесская национальная академия связи им. А.С.Попова
96. **Пылина Ирина Владимировна** - Рязанский государственный радиотехнический университет
97. **Раздоркина Наталья Михайловна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
98. **Рожковский Борис Андреевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
99. **Розова Яна Сергеевна** - Технологический институт Южного федерального университета в г.Таганроге

100. **Романько Денис Владимирович** - Ставропольский военный институт связи ракетных войск
101. **Рудакова Надежда Владимировна** – Краснознаменский филиал Московской финансово-промышленной академии
102. **Рублёв Иван Сергеевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
103. **Рыбалко Игорь Петрович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
104. **Савосина Дарья Сергеевна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
105. **Сазонов Виктор Викторович** - Ставропольский военный институт связи ракетных войск
106. **Самсонов Филип Анатольевич** - Ростовский военный институт ракетных войск им. Неделина М. И.
107. **Сахабудинов Роман Владиславович** - Ростовский военный институт ракетных войск им. Неделина М. И.
108. **Сердюков Альберт Сергеевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
109. **Середа Павел Олегович** - Ростовский военный институт ракетных войск им. Неделина М. И.
110. **Скачков Дмитрий Владимирович** - Рязанский государственный радиотехнический университет
111. **Скоробогатов Сергей Александрович** - Ставропольский военный институт связи ракетных войск
112. **Соколов Сергей Викторович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
113. **Сосновский Иван Александрович** - Ростовский военный институт ракетных войск им. Неделина М. И.
114. **Стефанов Александр Михайлович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
115. **Стрекозов Александр Иванович** - Ставропольский военный институт связи ракетных войск
116. **Стрекозов Владимир Иванович** - Ставропольский военный институт связи ракетных войск
117. **Сущенко Михаил Иванович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
118. **Талдыкин Николай Сергеевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики
119. **Титов Евгений Вадимович –** первый проректор – проректор по учебной работе, Московский технический университет связи и информатики
120. **Толстых Денис Валерьевич** - ВФ РГТЭУ
121. **Толстых Татьяна Олеговна** - Воронежский филиал Российского государственного торгового-экономического университета
122. **Трофименко Кирил Владимирович** - Ростовский технологический институт туризма и сервиса
123. **Турков Олег Александрович** - Московский технический университет связи и информатики
124. **Тузов Александр Васильевич** - Технологический институт Южного

федерального университета в г.Таганроге

125. **Тутубалин Геннадий.Дмитриевич** - Ростовский военный институт ракетных войск им. Неделина М. И.

126. **Устименко Дмитрий Леонидович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики

127. **Федиов Владимир Сергеевич** - Рязанский государственный радиотехнический университет

128. **Федоренко Иван Владимирович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики

129. **Федорова Наталья Михайловна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики

130. **Федотов Виталий Викторович –**Ростовский филиал ОАО ЮТК

131. **Харченко Павел Алексеевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики

132. **Хуторцева Анна Валерьевна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики

133. **Хуторцева Мария Валерьевна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики

134. **Чен Максим Генадиевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики

135. **Чернобай Алёна Игоревна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики

136. **Чуваева Дина Михайловна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики

137. **Шевчук Петр Сергеевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики

138. **Шеина Юлия Викторовна** - ВФ РГТЭУ

139. **Шилов Сергей Викторович** - Ставропольский государственный университет

140. **Шишкунов Антон Владимирович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики

141. **Шихов Денис Викторович** - Ростовский военный институт ракетных войск им. Неделина М. И.

142. **Шиянов Алексей Владимирович** - Ставропольский государственный университет

143. **Шулёв Илья Владимирович** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики

144. **Шультесс Вольф** - Фирма Текновент ГмбХ

145. **Щербань Игорь Васильевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики

146. **Щербань Оксана Георгиевна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики

147. **Юнтикова Татьяна Владимировна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики

148. **Янкин Евгений Юрьевич** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики

149. **Ярославцева Елена Александровна** - Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики