ISSN 2221-7975

ТРУДЫ

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

ЧАСТЬ II

РОСТОВ-НА-ДОНУ
2019

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

ТРУДЫ
СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФИЛИАЛА
МОСКОВСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ
ЧАСТЬ II

Подготовлены по результатам
Международной научно-практической конференции
«ИНФОКОМ – 2019»
29 – 30 апреля 2019 года

Ростов-на-Дону
2019

УДК 621.396.1

ББК 32

Т 78

Т 78 Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики, Часть II - Ростов-на-Дону.: ПЦ «Университет» СКФ МТУСИ, 2019, 244с.

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

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

В настоящий сборник включены статьи, подготовленные по результатам работы XII-ой Международной научно-практической конференции «ИНФОКОМ-2019», которая проходила 29-30 апреля 2019 г. в СКФ МТУСИ. Сборник объединяет статьи по актуальным научным направлениям создания, совершенствования, перспективного развития современных технологий обработки и передачи информации, а также инфокоммуникационных технологий в сфере менеджмента, экономики, и образования.

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

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

Составление, дизайн, редакционная верстка сборника: Рыбалко И.П., Головенко М.В.

© СКФ МТУСИ, 2019

Подписано в печать __.__.2019
Формат 60x84/8. Печать офсетная. Тираж 50 экз.
Полиграфический центр «Университет» СКФ МТУСИ,
Ростов-на-Дону, 344002, ул. Серафимовича, 62

СОДЕРЖАНИЕ

ЧАСТЬ I

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ

А.А. Манин, М.В. Полякова, Е.Г. Чуб, О.И. Соколова Оценка дисперсионной матрицы шумов дискретных измерений с использованием нерегулярных точных наблюдений..... 15

Е.Е. Герасимова Исследование задержек в сенсорной сети..... 24

А.А. Волкова, В.Н. Трофименко, Л.Н. Харченко Управление угловыми скоростями ка на основе прогнозирующей моделью..... 27

А.В. Зуев Функционирование системы распределения канального ресурса в когнитивных сетях..... 32

А.Л. Светлаков, В.Т. Куанышев Описание архитектуры NG-RAN для сетей 5G..... 36

Е.В. Землякова, Н.А. Шустова, Н.В. Болдырихин, И.А. Сосновский Перспективы развития сетей 5G..... 39

К.Д. Никишкин, М.Г. Городничев Возможности применения машинного обучения в медицине..... 42

К.Э. Большаков, Н.И. Ильиных Маломодовые и многосердцевинные оптические волокна..... 47

О.А. Бистерфельд Адаптивная передача данных через спутник-ретранслятор на геостационарной орбите..... 55

А.Б. Фокин, К.А. Батенков, Д.В. Шелковый Расчет надежности сети методом объединения связных подграфов с поглощением..... 66

А.И. Сосновский, И.А. Сосновский Программное обеспечение для мониторинга пакетной сети передачи данных..... 72

А.С. Брик, А.В. Ливадный, С.А. Швидченко Анализ имеющихся беспроводных CAN-адаптеров и сравнению модулей беспроводной связи..... 76

А.С. Новиков, М.А. Щелоков, С.В. Коробенко, И.А. Сосновский Расширение функций бортового радиоэлектронного оборудования системы «ЭРА-ГЛОНАСС» для повышения эффективности перевозок автомобильным транспортом..... 79

А.С. Новиков, М.А. Щелоков, С.В. Коробенко, И.А. Сосновский Автомобильный радар для оповещения водителя о дефектах дорожного покрытия..... 82

Б.Г. Ибрагимов, А.М. Исаев, Р.А. Ганифаев Исследования показателей эффективности мультисервисных сетей связи на базе архитекурных концепций FN..... 84

Б.Г. Ибрагимов, Э.М. Джафарова Исследование и анализ параметров нелинейных эффектов в волоконно-оптических системах передачи..... 90

В.А. Данилов, Л.В. Данилова Эффективность амплитудного подавления негауссовских помех, обусловленных отражением радиолокационного сигнала от взволнованной морской поверхности..... 96

В.Г. Кобак, В.М. Поркшеян, Г.А. Артозей, А.Г. Жуковский Параллельный подход к решению однородной минимаксной задачи с неопределенностями при использовании модифицированной модели Голдберга..... 100

В.Д. Михальчук, А.А. Павлов, В.А. Савельев Интернет вещей. Основные концепции и возможные последствия..... 104

А.В. Бизяев Исследование параметров сплавных оптических разветвителей FBT..... 108

В.А. Буковшин, Н.В. Болдырихин Сравнительное исследование технологий анализа интенсивности сетевого трафика..... 112

В.А. Данилов, Л.В. Данилова, В.И. Юхнов, А.С. Усик Вероятностные характеристики обобщенной огибающей негауссовского случайного процесса..... 116

В.В. Березовский, А.С. Володичев, С.А. Швидченко Анализ особенностей построения L3VPN сетей с целью организации сети для распределенных предприятий холдинга «Объединенные кондитеры» 124

В.В. Березовский, С.А. Швидченко, А.М. Коршун, М.А.А. Абделмаксуд Анализ проблемы создания клиентской L3VPN сети на платформе регионального оператора связи ростовского филиала ПАО «РОСТЕЛЕКОМ» 127

В.В. Березовский, С.А. Швидченко, А.М. Коршун, М.А.А. Абделмаксуд Анализ оборудования для организации связей между ядром сети и устройствами распространения сети провайдера..... 131
В.В. Ершов, Н.В. Руденко, С.В. Гладыщук, В.В. Куликов Применение вихревых ветроэнергетических установок для автономного электроснабжения объектов связи..... 135
В.В. Харченко, С.М. Козловский, Д.В. Харченко Решение электродинамической задачи анализа цилиндрической антенны..... 142
В.Г. Кобак, А.А. Пешкевич, А.Г. Жуковский Использование различных подходов к элитизму в генетическом алгоритме при решении задачи коммивояжера..... 149
В.И. Юхнов, И.А. Енгибарян, О.А. Сафарьян, И.А. Пилипенко Моделирование сигналов в распределенных информационно-измерительных системах..... 152
В.И. Юхнов, И.А. Енгибарян, О.А. Сафарьян, И.А. Сахаров Оценка вариации Аллана при использовании метода статистической стабилизации частоты генераторов..... 156
В.С. Дарморезов, С.А. Швидченко Сравнение методов интерполяции графиков поправки, учитывающих рельеф местности, для расчета зон покрытия вышек базовых станций..... 160
В.С. Дарморезов, С.А. Швидченко Программная реализация моделей Волфиша-Икегами И Окамура-Хата для нахождения оптимальной модели расчета зон покрытия вышек базовых станций для различных типов рельефа..... 165
Г.В. Симонов, Е.В. Ерохина Современные методы TQM и системы управление знаниями – «Knowledge managment» 169
Д.А. Волчков, В.Г. Орлов Структурные принципы построения сканеров для 3D визуализации VR-проектов..... 174
Д.А. Овчинников, С.А. Баранов Применение сетчатого рефлектора для повышения эффективности излучения частотнонезависимых антенн..... 181
Д.В. Денисов, Д.В. Феденев Уязвимость в сетях Ethernet и методы обнаружения вмешательства..... 188
Д.В. Маршаков Алгоритм нейросетевого преобразования символьных сообщений..... 194
Д.Е. Демидов, Н.В. Будылдина Исследование особенностей применения нечеткой логики в сервис-ориентированной маршрутизации..... 198
Д.И. Брехов, И.А. Молоковский Исследование изменений показателей качества обслуживания в беспроводных инфокоммуникационных сетях..... 213
Д.И. Крылов, П.В. Лобзенко WEB-приложение для управления свободным персоналом на основе нереляционной базы данных..... 219
Е.А. Насибулин, Д.В. Кусайкин Анализ параметров современных оптических сплиттеров пассивных оптических сетей..... 222
Е.В. Букрина, Е.И. Гниломедов Блокчейн – сквозная технология цифровой экономики..... 227
Е.В. Игначкова, П.В. Лобзенко Организация связи в распределенных VPN виртуальных сетях..... 234
Е.В. Кубах, И.В. Щербань, Н.Е. Кириленко Алгоритмы частотного анализа биомедицинских электрограмм..... 237
И.Ш. Жаббаров, Т.Д. Фатхулин Обоснование выбора системы виртуализации, предоставляющей необходимый функционал для предприятия заданного уровня..... 241
И.В. Калиенко, И.Г. Попова Построение диаграммы направленности светодиодов по экспериментальным данным в виде непрерывной гладкой функции на основе метода сплайн-аппроксимации..... 249
И.В. Решетникова, Д.А. Иевлева Показатель уровня обслуживания в контакт-центрах..... 257
И.Н. Герасимов, Н.И. Герасимов, О.В. Левада Способ построения оптических многозначных элементов памяти..... 260
И.С. Охрицкий, П.В. Лобзенко Разработка конфигурации «Товарный учет 1.0» на платформе 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ..... 269
К.А. Батенков Симуляция мультисервисных сетей с помощью программной среды Riverbed..... 274

К.А. Батенков, А.В. Королев, В.В. Новиков, А.Н. Орешин Анализ качества восприятия речевого трафика IP сетей..... 278
К.А. Батенков, И.М. Гузяков, М.В. Илюшин, М.В. Стремоухов Анализ влияния импульсных шумов в абонентских линиях с помощью программной среды Mathcad..... 284
К.С. Давыдов, Г.В. Ухов, Т.Д. Фатхулин Анализ ключевых особенностей технологии программно-конфигурируемых сетей (SDN) 288
М.А. Максимов, И.А. Молоковский Анализ помехоустойчивости систем радиосвязи, использующих технологию MIMO..... 296
М.В. Деремов, Н.В. Руденко, В.В. Ершов, Г.З. Махаури Анализ возможности использования ветроэнергетических установок для электроснабжения автономных объектов связи крайнего севера..... 303
Н.В. Болдырихин, А.А. Манин, И.П. Рыбалко, С.А. Качнов Анализ технологий ZIGBEE..... 311
Н.В. Болдырихин, Д.А. Короченцев, А.Н. Манакова, С.А. Качнов Особенности использования динамических моделей при описании сетевого оборудования в задачах мониторинга..... 314
Н.С. Пшевский, Е.В. Глушак Анализ беспроводных технологий, беспроводные технологии передачи данных..... 320
Н.Ю. Батурина, И.В. Калиенко, К.А. Кашуба, Н.И. Абрамова Иследование, расчет и анализ влияния фазовых сдвигов громкоговорителя на амплитудно-частотную характеристику разделительного фильтра..... 330
О.В. Игнатьева, О.Г. Ведерникова Сравнительный анализ алгоритмов программирования для сортировки данных..... 335
П.Н. Башлы, Д.А. Безуглов, В.И. Юхнов Анализ методов фильтрации изображений в условиях аддитивных помех..... 346
С.Ю. Андреев, Р.Б. Трегубов, А.Г. Коркин Решение задачи выбора пропускных способностей каналов связи IP-сети, в которой реализуется система дифференцированного обслуживания..... 353
Ю.В. Иванов Выбор амплитудно-фазового распределения в антенных решетках с частотно-независимыми диаграммами направленности..... 358
Ю.В. Иванов Формирование частотно-независимых пеленгационных характеристик в антенных решетках..... 362
Ю.О. Гусева, Н.В. Будылдина Определение местоположения мобильного устройства на основе алгоритма латерации..... 367
Ю.С. Мамошина, Е.В. Глушак Исследование параметров беспроводных сенсорных сетей с помощью программы OMNET++..... 372
Н.В. Руденко, Я.Н. Тузко, Я.А. Куцкий Физическое моделирование гибридной энергетической установки для электропитания базовых станций сотовой связи..... 376
А.В. Елисеев, А.Г. Жуковский, Н.И. Кундрюкова, Д.О. Салдаев Комплексированный алгоритм фильтрации измерений..... 382
А.В. Елисеев, А.Г. Жуковский, Н.И. Кундрюкова, Д.О. Салдаев Обзор методов определения местоположения мобильной станции в сотовых сетях связи..... 390
А.Е. Бачерикова, Е.В. Ерохина Развитие информационной и коммуникационной инфраструктуры регионов Российской Федерации..... 397
Б.П. Борисов, В.С. Волков Мобильные сети пятого поколения и их влияние на развитие интернета вещей..... 403
В.Г. Кобак, Ю.П. Липченко, А. Далаева, Д.А. Жуковский Решение задачи коммивояжера с помощью модели Холланда..... 409
В.И. Новосельцев, В.Г. Кобак, А.Г. Жуковский Использование элитных особей в генетическом алгоритме..... 413
А.А. Манин, С.В. Соколов, Е.Г. Чуб Аналитическая оценка параметров возмущений в дискретном стохастическом фильтре на основе нерегулярных точных наблюдений..... 420
А.С. Огарь, О.А. Лаврентьев Расчет качества передачи дискретных сообщений в ВЧ канале с использованием имитационной модели..... 430
А.С. Огарь, О.А. Лаврентьев Методика построения системы радиоконтроля в период проведения культурно-массовых и общественно-значимых мероприятий..... 435
Е.Н. Клеменова, Е.С. Пенькова Адаптация новых форматов информации в веб среде..... 441

А.А. Абрамов, В.Г. Кобак Процесс обработки и отображения железнодорожных объектов полигона..... 446
А.В. Бородин, А.А. Бородина Пьезоэлектрический эффект и его применение в трансформаторах..... 450
А.Д. Блинков, А.Н. Чикалов Исправление дефектов программного обеспечения..... 454
Д.А. Власов, А.Н. Чикалов Программа-конструктор цифровых схем..... 464
С.А. Качмар, А.Н. Чикалов Моделирования графики при помощи шейдеров DirectX..... 467

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Е.В. Вершенник, А.В. Вершенник, П.В. Закалкин, Р.А. Корнюшенко Концепция проведения наступательных операций в киберпространстве..... 473
М.Г. Гизатуллин, В.А. Цепаев Некоторые аспекты реализации вредоносного кода на вычислительное устройство пользователя при работе с ресурсами сети интернет..... 478
А.В. Нечаев Антифрод системы и принципы их работы..... 481
А.А. Бречко, Е.В. Вершенник, А.В. Вершенник Обеспечение информационной безопасности виртуальных частных сетей, создаваемых на базе сетей передачи данных общего пользования..... 488
А.Г. Кирхеев, В.А. Головской, Е.В. Мазур Предложения по выбору оптимальной программной конфигурации специальных робототехнических комплексов..... 495
А.Э. Боярчук, В.И. Юхнов Принципы аудита информационной безопасности киберустойчивой компании..... 499
А.Э. Боярчук, В.И. Юхнов, Ю.В. Жабинский Технологический подход в борьбе с нежелательной информацией в корпоративной почте..... 504
В.Д. Михальчук, Н.В. Болдырихин Применение методов деанонимизации..... 510
Г.П. Солдатова, Н.В. Болдырихин Об использовании распределения символов в методе ассоциативного поиска..... 513
Д.В. Жеделёв, В.Ю. Золотов, Н.В. Болдырихин Особенности программной реализации организации хранения файлов на сервере методом Рабина..... 515
Е.В. Вершенник, А.В. Вершенник, П.В. Закалкин, Р.А. Корнюшенко Классификация способов несанкционированного доступа к волоконно-оптическим линиям связи..... 520
Е.В. Попенко, Н.В. Болдырихин Анализ существующих кейлоггеров..... 525
И.И. Поляков, В.И. Юхнов, Н.О. Светличная Экосистема ультразвукового прослушивания как проблема нарушения анонимности пользователя индивидуальных средств связи в сети..... 529
И.С. Вербенко, Д.Д. Деев, Н.В. Болдырихин Сравнительный анализ алгоритмов распознавания речи..... 533
П.С. Шевчук, Ю.В. Жабинский, М.Ю. Щерба Технические средства таможенного контроля как инструмент обеспечения авиационной безопасности..... 537
Ю.И. Стародубцев, Е.В. Вершенник, А.В. Вершенник, И.Р. Ахмадиев Способ мониторинга состояния информационно-телекоммуникационных сетей..... 540
М.Г. Гизатуллин, Д.В. Варакосов Использование программных средств защиты информации лицами, которые осуществляют деяния противоправного характера..... 550

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ..... 553
АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ..... 565

ЧАСТЬ II

ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕТЕХНОЛОГИИВ СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ, ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

Е.А. Кузнецова, А.А. Бородина, Д.Л. Устименко Аспекты развития современного информационного общества..... 15
Е.В. Тихонов Коллективных разум в коммуникационных сетях..... 18
А.В. Перепечаев, И.П. Рыбалко Применение технологии Blockchain в сфере недвижимости..... 22
И.В. Головина Компетентностная модель образования: трудности реализации..... 26
Л.А. Гаевская, Е.Р. Сабинина Роль физической культуры и спорта в формировании культуры здоровьесбережения у студенческой молодежи..... 31
Н.В. Карпиленя Духовно-нравственные ценности народа России как фундамент реализации в образовании национальных интересов для устойчивого развития государства..... 34
А.А. Горбачев, Н.В. Болдырихин Анализ однослойных и многослойных нейронных сетей, их сравнение и выявление наилучших сторон программным методом..... 45
А.А. Мержвинский, А.А. Нерсесянц Об объектах теории информации..... 49
А.А. Пожидаева Формирование теории сетевого общества..... 62
А.А. Санников, В.Т. Куанышев Спектральный состав сигнала и оценка скорости распространения звуковых колебаний механической системы..... 65
А.Н. Карлаш, П.И. Рыбалко Инфокоммуникационные технологии в сфере трудоустройства..... 71
А.П. Зверев, В.А. Зверев, И.П. Рыбалко, Г.С. Прудников Один из способов из определения вероятности возгорания торфянников..... 75
А.С. Голубовская, Е.В. Ерохина Роль информационных и коммуникационных технологий в современных управленческих системах..... 80
А.С. Колмогорова, Е.Ю. Елисеева, Ю.В. Заварыкина Исследование закономерностей налоговых поступлений в консолидированный бюджет России в период с 2008 по 2018 годы методами эконометрического анализа..... 85
В.В. Березовский Техника и разум..... 88
В.Д. Дегтярев, И.В. Щербань Алгоритмы частотного анализа биомедицинских электрограмм..... 92
В.О. Зехцер, Е.А. Ревякина Анализ методов поддержки принятия решений..... 100
Д.А. Жуковский, Т.В. Гапоненко, В.В. Юрьева, С.В. Гладыщук Оценка эффективности внедрения информационных технологий..... 106
Е.М. Блинков, В.Т. Куанышев Экосистемы интернета вещей..... 113
Е.И. Горожанина, М.С. Бубнова Совершенствование рабочего цикла оператора нефтегазовой компании путем проектирования модуля интеллектуальной информационной системы..... 124
Е.О. Ткачук Автоматизация обработки оценок образовательных достижений обучающихся, полученных в среде LMS MOODLE..... 128
Е.Ю. Шаламова, Ю.В. Заварыкина, И.Е Черниковская Исследование зависимости уровня покупаемых автомобилей в России от некоторых социальных факторов методами множественного регрессионного анализа..... 135
И.В. Головина, Д.Ю. Довжанский Сетевой эффект и его последствия..... 141
И.И. Салифов, Д.П. Пузырева Организация резервирования оптических трактов в системах WDM..... 147
К.А. Индюхов, К.А. Батенков Оценка нестационарных случайных данных непараметрическими методами..... 152
К.О. Серебрякова, Е.В. Ерохина Способы обеспечения эффективности цифровой экономики..... 155
О.В. Алимова, А.Н. Карлаш, П.И. Рыбалко Проблемы правового регулирования национальной платёжной системы «МИР» 159

С.А. Докучаев, Г.С. Костецкая, Н.О. Светличная Особенности реализации компетентностного подхода в преподавании общенаучных дисциплин в условиях перехода к новым образовательным стандартам..... 162
С.И. Гонта Проблемы информатизации и компьютеризации общества..... 166
Д.А. Жуковский, Т.В. Гапоненко, В.В. Юрьева, С.В. Гладыщук Развитие применения мультимедийных технологий в управлении современными организациями..... 171
Т.В. Гапоненко, Д.А. Жуковский, В.В. Юрьева, Д.С. Дурниян К вопросу об управлении бизнес-процессами телекоммуникационной организации..... 176
Э.А. Бинеев, В.П. Попова Профессионально-психологические аспекты травматизма..... 182
Е.В. Юрченко, Н.В. Будылдина Туманные вычисления интернет вещей..... 186
А.И. Сакалова, С.В. Гладыщук, Б.Б. Конкин О применении компьютерной программы MYTEST..... 197
С.А. Докучаев, Г.С. Костецкая, О.В. Моногаров Математические студенческие олимпиады как необходимый элемент формирования общепрофессиональной компетенции (ОПК-1) бакалавров в области инфокоммуникаций..... 202

STATE AND PROSPECTS OF INFOCOMMUNICATIONS DEVELOPMENT

K.S. Teplov, A.S. Meleshin, L.P. Koroleva Radio control and data transfer of unmanned aerial vehicles..... 205
N. Tkacuks, E.O. Tkachuk The features of circuitry of a controller of the wind turbines generators..... 207
N.N. Nuriev, A.S. Meleshin, N.O. Svetlichnaya Believe that radio photonics as the basis of creating integrated structures of onboard radar systems, navigation systems and high-speed communication and data transmission systems..... 217
N.O. Grothdovsky, A.S. Meleshin, L.P. Koroleva On-board multiservice network of aircraft as an element hybrid wireless-optical broadband network access to aviation infrastructure..... 219
S.S. Manakov, A.S. Meleshin, L.P. Koroleva Ways of improving radio systems define the parameters of aircraft movements..... 221
F.V. Madinsky, A.S. Meleshin, N.O. Svetlichnaya Structure of aviation radio communication and direction of its improvement..... 224
Ya.B. Konstantinova, G.A. Kalinchenko, N.O. Svetlichnaya, M. D. Karepanova The features of a modern ultrasonic piezoelectric transducer..... 228

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ..... 231
АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ..... 243

CONTENTS

PART I

STATE AND PROSPECTS OF IFOCOMMUNICATION DEVELOPMENT

A.A. Manin, M.V. Polyakova, Ye.G. Chub, O.I. Sokolova Estimation of the dispersion matrix of discrete noises measurements using irregular precise observations..... 15
E.E. Gerasimova The research of delays in the sensor network..... 24
A.A. Volkova, V.N. Trofimenko1, L.N. Kharchenko Management of angular velocities ka based on the predictive model..... 27
A.V. Zuev Functioning of the system of distribution of the channel resource in cognitive networks..... 32
A.L. Svetlakov, V.T. Kuanishev NG-RAN architecture description for 5G networks..... 36
E.V. Zemlyakova, N.A. Shustova, N.V. Boldyrikhin, I.A. Sosnovsky Prospects for the development of 5G networks..... 39
K.D. Nikishkin, M.G. Gorodnichev Possibilities of application of machine learning in medicine..... 42
K.E. Bolshakov, N.I. Ilinykh Low-mode and multi-core optical fibers..... 47
O.A. Bisterfeld Adaptive data transmission via the relay station satellite on the geostationary earth orbit..... 55
A.B. Fokin, K.A. Batenkov, D.V. Shelkoviy Calculation method of combining network reliability connected subgraph with the absorption..... 66
A.I. Sosnovsky, I.A. Sosnovsky Software for monitoring packet data network..... 72
A.S. Brik, A.V. Livadny, S.A. Shvidchenko Analysis of available wireless can adapters and comparing wireless communication modules..... 76
A.S. Novikov, M.A. Shelokov, S.V. Korobenko, I.A. Sosnovsky The extension of the functions of the avionics system "ERA-GLONASS" to enhance the efficiency of road transport..... 79
A.S. Novikov, M.A. Shelokov, S.V. Korobenko, I.A. Sosnovsky Car radar to alert the driver of road surface defects..... 82
B.G. Ibrahimov, A.M. Isaev, R.A. Hanifaev Research indicators efficiency multiservice networks communication on the basis architecture concepts FN..... 84
B.G. Ibrahimov, E.M. Jafarova Study and analysis of parameters nonlinear effects in fiber-optical transmission systems..... 90
V.A. Danilov, L.V. Danilova Efficiency of amplitude suppression of non-Gaussian interference due to the reflection of the radar signal from the disturbed sea surface..... 96
V.G. Kobak, V.M. Porksheyan, G.A. Artozey, A.G. Zhukovskiy Parallel approach to solving the homogeneous minimax problem with uncertainty when using the Goldberg modified model..... 100
V.D. Mikhalchuk, A.A. Pavlov, V.A. Savelev Internet of things. basic concepts and possible consequences..... 104
A.V. Bizyaev Research of FBT fiber optics splitters parametres..... 108
V.A. Bukovshin, N.V. Boldyrikhin Comparative study of technologies for analysis of intensity of network traffic..... 112
V.A. Danilov, L.V. Danilova, V.I. Yukhnov, A.S. Usik Probabilistic characteristics of the generalized envelope of a non-Gaussian random process..... 116
V.V. Berezovsky, A.S. Volodichev, S.A. Shvidchenko Analysis of the problem of creating a client l3vpn network on the platform of the regional operator of the Rostov branch of OJSC «ROSTELECOM»..... 124
V.V. Berezovsky, S.A. Shvidchenko, A.M. Korshun, M.A.A. Abdelmaksoud Analysis of the problem of creating a client L3VPN network on the platform of the regional operator of the Rostov branch of OJSC "ROSTELECOM"..... 127
V.V. Berezovsky, S.A. Shvidchenko, A.M. Korshun, M.A.A. Abdelmaksoud Analysis of equipment for the organization of relations between the network kernel and provider network devices..... 131

V.V. Ershov, N.V. Rudenko, S.V. Gladyschuk, V.V. Kulikov Application of vortex wind power installations for autonomous power supply of communications objects..... 135
V.V. Kharchenko, S.M. Kozlovsky, D.V. Kharchenko The solution of the electrodynamic problem of the analysis of cylindrical antennas..... 142
V.G. Kobak, AA. Pashkevich, A.G. Zhukovsky The use of different approaches to elitism in genetic algorithm for solving the travelling salesman problem..... 149
V.I. Yukhnov, I.A. Engibaryan, O.A. Safar'yan, I.A. Pilipenko Simulation of signals in distributed information-measuring systems..... 152
V.I. Yukhnov, I.A. Engibaryan, O.A. Safar'yan, I.A. Sakharov Estimation of Allan variation in using the method of statistical generator frequency stabilization..... 156
V.S. Darmorezov, S.A. Shvidchenko Comparison of interpolation methods schedules amendments, taking into account the terrain, to calculate the coverage areas of towers base stations..... 160
V.S. Darmorezov1, S.A. Shvidchenko Software implementation of models Walfish-Ikegami-san and Okamura-Hata to find the optimal model for the calculation of the coverage area of the towers base stations for various types of terrain..... 165
G.V. Simonov, E.V. Erokhina Modern tqm methods and knowledge management systems - Knowledge management..... 169
D.A. Volchkov, V.G. Orlov Structural principles of scanners for the 3D visualization of VR-projects..... 174
D.A. Ovchinnikov, S.A. Baranov The use of a mesh reflector to increase the radiation efficiency of frequency-independent antennas..... 181
D.V. Denisov, D.V. Fedenev Vulnerability in ethernet networks and methods of detection of intervention..... 188
D.V. Marshakov Algorithm for neural network conversion of symbol messages..... 194
D.E. Demidov, N.V. Budyldina Fuzzy logic application features research within service-oriented routing..... 198
D.I. Brekhov, I.A. Molokovskiy The study of changes of quality service indicators in wireless infocommunication networks..... 213
D.I. Krylov, P.V. Lobzenko Free personnel management system..... 219
E.A. Nasibulin, D.V. Kusaykin Parameters analysis modern's optical splitter for passive optical networks..... 222
Y.V. Bukriena, E.I. Gnilomedov Blockchain as through digital economy technique..... 227
E.V. Ignachkova, P.V. Lobzenko Organization of connection in distributed VPN virtual networks..... 234
E.V. Kubakh, I.V. Shcherban, N.E. Kirilenko Algorithms of the frequency analysis of the biomedical electrograms..... 237
I.Sh. Zhabbarov, T.D. Fatkhulin Basis for the selection of the virtualization system providing the necessary functional for the enterprise of the given level..... 241
I.V. Kalienko, I.G. Popova A diagram of the orientation of the leds according to experimental data in the form of a continuous smooth function on the basis of spline-approximation..... 249
I.V. Reshetnikova, D.A. Ievleva Service level indicator in contact centers..... 257
I.N. Gerasimov, N.I. Gerasimov O.V. Levada The method of constructing a multivalued optical logic elements memory..... 260
I.S. Okhritsky, P.V. Lobzenko Applied decision "Accounting of goods operations at the Enterprise 1.0" on the 1C Platform: Enterprise..... 269
K.A. Batenkov Multiservice network simulation on basis of software Riverbed..... 274
K.A. Batenkov, A.V. Korolev, V.V. Novikov, A.N. Oreshin Analysis of the quality of perception of voice IP network traffic..... 278
K.A. Batenkov, I.M. Guzyakov, M.V. Ilushin, M.V. Stremouhov Analysis of the influence of impulse noise in subscriber lines with modulation techniques Mathcad..... 284
K.S. Davidov, G.V. Ukhov, T.D. Fatkhulin Analysis of principal features of software-defined networks (SDN) technology..... 288
M.A. Maksimov, I.A. Molokovskiy Analysis of noise stability of radio communication systems using MIMO technology..... 296
M.V. Deremov, N.V. Rudenko, V.V. Ershov, G.Z. Mahauri The analysis of possibilities of using wind turbines for autonomous power supply of objects of communication of the far north..... 303
N.V. Boldyrikhin, A.A. Manin, I.P. Rybalko, S.A. Kachnov Analysis of ZIGBEE technologies..... 311

N.V. Boldyrikhin1, D.A. Korochencev, A.N. Manakova, S.A. Kachnov Features of use of dynamic models in description of network equipment in monitoring problems..... 314
N.S. Pshevskiy, E.V. Glushak Wireless analysis wireless data transmission technology..... 320
N.Yu. Baturina, I.V. Kalienko, K.A. Kashuba, N.I. Abramova Research, calculation and analysis of the influence of phase shifts of the loudspeaker on the amplitude-frequency characteristic of the separation filter..... 330
O.V. Ignateva, O.G. Vedernikova A comparative analysis of programming algorithms for data sorting..... 335
P.N. Bashly, D.A. Bezuglov, V.I. Yukhnov Analysis of image filtering methods under additive noise conditions..... 346
S.Y. Andreev, R.B. Tregubov, A.G. Korkin The solution to the problem of choosing the bandwidth of communication channels on the IP network, which is implemented by the system of differential service..... 353
Yu.V. Ivanov The choice of amplitude-phase distribution in antenna arrays with frequency-independent radiation patterns..... 358
Yu.V. Ivanov The formation of frequency-independent characteristics in direction-finding antenna arrays..... 362
J.O. Guseva, N.V. Budyldina Mobile device location by means of lateration algorithm..... 367
J.S. Mamoshina, E.V. Glushak Studying the parameters of wireless touch networks by means of the OMNET ++ program..... 372
N.V. Rudenko, Ya.N. Tuzko, Ya.A. Kutsky Physical modeling of a hybrid energy installations for power supply of basic stations cellular communications..... 376
A.V. Yeliseyev, A.G. Zhukovskiy, N.I. Kundryukova, D.O. Saldayev Integrated measurement filtration algorithm..... 382
A.V. Yeliseyev, A.G. Zhukovskiy, N.I. Kundryukova, D.O. Saldayev Overview of methods for determining the location of a mobile station in cellular communication networks..... 390
A.E. Bacherikova, E.V. Erohina The development of information and communication infrastructure of the regions of The Russian Federation..... 397
B.P. Borisov, V.S. Volkov Fifth generation mobile networks and their influence on things internet development..... 403
V.G. Kobak, YU.P. Lipchenko, A. Dalayeva, D.A. Zhukovskiy Solution of the problem of the traveler with the Heland model..... 409
V.I. Novosel'tsev, V.G. Kobak, A.G. Zhukovskiy Use of elite specials in a genetic algorithm..... 413
A.A. Manin, S.V. Sokolov, Ye.G. Chub Analytical evaluation of perturbation parameters in a discrete stochastic filter based on irregular precise observations..... 420
A.S. Ogar, O.A. Lavrentyev Quality of discrete messages transmission in HF channel calculation using the simulation model..... 430
A.S. Ogar, O.A. Lavrentyev Methodology for construction of a radio-frequency control system during cultural-mass and socially significant events..... 435
E.N. Klemenova, E.S. Penkova Adaptation of new information formats in the web environment.... 441
A.A. Abramov, V.G. Kobak Process of processing and displaying railway objects..... 446
A.V. Borodin, A.A. Borodina The piezoelectric effect and its use in transformers..... 450
A.D. Blinkov, A.N. Chicalov Software defects correction..... 454
D.A. Vlasov, A.N. Chikalov The program designer of digital circuits..... 464
S.A. Kachmar, A.N. Chicalov Graphics modeling with help shaders DirectX..... 467

INFORMATION SECURITY

E.V. Vershennik, A.V. Vershennik, P.V. Zakalyukin, R.A. Kornushenko Classification of methods of unauthorized access to fiber-optic communication lines..... 473
M.G. Gizatullin, V.A. Tsepaev Some aspects of implementation of a malicious code on the computing device of the user during the work with internet resources..... 478
A.V. Nechaev Antifraud systems and principles of their work..... 481
A.A. Brechko, E.V. Vershennik, A.V. Vershennik Information security virtual private networks based on data transmission networks for general use..... 488
A.G. Kirheev, V.A. Golovskoy, E.V. Mazur Suggestions to select the optimal software configuration of special robotic complexes..... 495

E.A. Boyarchuk, I.V. Yukhnov Principles of information security audit cyberstudios company..... 499
E.A. Boyarchuk, I.V. Yukhnov, U.V. Zhabinskiy Technological approach in the fight against spam in corporate email..... 504
V.D. Mikhalchuk, N.V. Boldyrikhin Application of deanonimization methods..... 510
G.P. Soldatova, N.V. Boldyrikhin On the use of symbol distribution in the associative search method..... 513
D.V. Zhedelev, V.Y. Zolotov, N.V. Boldyrikhin The software for the organization of storage of files on the server by Rabin's method..... 515
E.V. Vershennik, A.V. Vershennik, P.V. Zakalyukin, R.A. Kornushenko Classification of methods of unauthorized access to fiber-optic communication lines..... 520
E.V. Popenko, N.V. Boldyrikhin Analysis of existing keyloggerov..... 525
I.I. Polyakov, V.I. Yukhnov, N.O. Svetlichnaya Ecosystem of ultarsonic tracking as a problem of violating anonymity of a user of individual communication means..... 529
I.S. Verbenko, D.D. Deyev, N.V. Boldyrikhin Comparative analysis of speech recognition algorithms..... 533
P.S. Shevchuk, YU.V. Zhabinskiy, M.YU. Shcherba Customs control equipment as an aviation security tool..... 537
Yu.I. Starodubtsev, E.V. Vershennik, A.V. Vershennik, I.R. Ahmadiev Control the path of the packages as a way to detect attacks on the routing system..... 540
M.G. Gizatullin, D.V. Varakosov Use of software of information protection by persons which carry out acts of illegal character..... 550

BRIEF INFORMATION ABOUT THE AUTHORS..... 553
AUTHOR INDEX..... 565

PART II

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY IN EDUCATION, ECONOMICS AND MANAGEMENT

E.A. Kuznetsova, A.A. Borodina, D.L. Ustimenko Aspects of development of modern information society..... 15
E.V. Tikhonov Collective intelligence in communication networks..... 18
A.V. Perepechaev, I.P. Rybalko The use of Blockchaine technology in real estate..... 22
I.V. Golovina Competence-based education model: difficulties of implementation..... 26
L.A. Gayevskaya, E.R. Sabinina The role of physical education and sport in formation of health preservation culture of students..... 31
N.V. Karpilenya Spiritual and moral values of the people of Russia as the foundation for implementation in the education of national interests for sustainable development of the state..... 34
A.A. Gorbacev, N.V. Boldyrikhin Analysis of single-layered and multilayered neural networks, their comparison and the identification of the best parties by the program method..... 45
A.A. Mierzvinskyi, A.A. Nersesyants About the objects of the information theory..... 49
A.A. Pozhidaeva The development of network society theory..... 62
A.A. Sannikov, V.T. Kuanishev Signal spectrum composition and evaluation of the mechanical system sound vibrations propagation velocity..... 65
A.N. Karlash, P.I. Rybalko Information and communication technologies at the conclusion of the employment contract..... 71
A.P. Zverev, V.A. Zverev, I.P. Rybalko, G.S. Prudnikov One way to determine the probability of ignition of peatlands..... 75
A.S. Golubovskaya, E.V. Erokhina The role of information and communication technologies in modern management systems..... 80
A.S. Kolmogorova, E.Y. Yeliseyeva, Y.V. Zavarykina Research of regularities of tax revenues in the consolidated budget of Russia during the period from 2008 to 2018 by methods of the econometric analysis..... 85
V.V. Berezovskiy Technique and mind..... 88
V.D Degtyarev, I.V. Shcherban Algorithms of the frequency analysis of the biomedical electrograms..... 92
V.O. Zehcer, E.A. Revyakina Analysis of decision support methods..... 100
D.A. Zhukovsky, T.V. Gaponenko. V.V. Yurieva, S.V. Gladychuk Evaluation of efficiency of introduction of information technologies..... 106
E.M. Blinkov, V.T. Kuanyshev Internet of things ecosystem..... 113
E.I. Gorozhanina, M.S. Bubnova Improvement of the working cycle the operator's gas company through the design of the module intelligent information systems..... 124
E.O. Tkachuk Automation of the assessment of educational achievements of students, obtained in the environment of LMS MOODLE..... 128
E.Y. Shalamova, Y.V. Zavarykina, I.E. Chernikovskaya Research of dependence of level of the bought cars in Russia from some social factors by methods of the multivariate regression analysis..... 135
I.V. Golovina, D.Yu. Dovzhanskiy Network effect and its implications..... 141
I.I. Salifov, D.P. Puzyrev Organizing the reservation of optical traits in WDM systems..... 147
K.A. Indukhov, K.A. Batenkov Estimation of non-stationary random data by nonparametric methods..... 152
K.O. Serebryakova, E.V. Erohina Methods to ensure the efficiency of the digital economy..... 155
O.V. Alimova, A.N. Karlash, P.I. Rybalko Problems of legal regulation of the national payment system «MIR»..... 159
S.A. Dokuchaev, G.S. Kostetskaya, N.O. Svetlichnaya Some peculiarities of realizing competence approach while teaching general scientific disciplines under the high educational standards change..... 162
S.I. Gonta Problems of informatization and computerization of society..... 166
D.A. Zhukovsky, T.V. Gaponenko, V.V. Yurieva, S.V. Gladychuk Development of the application of multimedia technologies in the management of modern organizations..... 171

T.V. Gaponenko, D.A. Zhukovsky, V.V. Yurieva, D.S. Durniyan To the question of the management of the business processes of the telecommunication organization..... 176
E.A. Bineev, V.P. Popova Professional and psycological aspects of traumatism..... 182
E.V. Yurchenko, N.V. Budyldina Foggy computing of internet of things..... 186
A.I. Sakalova, S.V. Gladyshchuk, B.B. Konkin About application of the computer MYTEST program..... 197
S.A. Dokuchaev, G.S. Kostetskaya, O.V. Monogarov Mathematical students olympiads as an essential element in forming a general professional competence (GPC-1) for bachelors of infocommunications..... 202

STATE AND PROSPECTS OF INFOCOMMUNICATIONS DEVELOPMENT

K.S. Teplov, A.S. Meleshin, L.P. Koroleva Radio control and data transfer of unmanned aerial vehicles..... 205
N. Tkacuks, E.O. Tkachuk The features of circuitry of a controller of the wind turbines generators..... 207
N.N. Nuriev, A.S. Meleshin, N.O. Svetlichnaya Believe that radio photonics as the basis of creating integrated structures of onboard radar systems, navigation systems and high-speed communication and data transmission systems..... 217
N.O. Grothdovsky, A.S. Meleshin, L.P. Koroleva On-board multiservice network of aircraft as an element hybrid wireless-optical broadband network access to aviation infrastructure..... 219
S.S. Manakov, A.S. Meleshin, L.P. Koroleva Ways of improving radio systems define the parameters of aircraft movements..... 221
F.V. Madinsky, A.S. Meleshin, N.O. Svetlichnaya Structure of aviation radio communication and direction of its improvement..... 224
Ya.B. Konstantinova, G.A. Kalinchenko, N.O. Svetlichnaya, M. D. Karepanova The features of a modern ultrasonic piezoelectric transducer..... 228

BRIEF INFORMATION ABOUT THE AUTHORS..... 231
AUTHOR INDEX..... 243

ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕТЕХНОЛОГИИВ СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ, ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY IN EDUCATION, ECONOMICS AND MANAGEMENT

Е.А. Кузнецова, А.А. Бородина, Д.Л. Устименко

АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

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

Ключевые слова: информация, информационное общество, образование, информационные технологии.

В статье предлагается анализ концепции «информационного общества». Определяются два аспекта: критерии оценки состояния современного общества, позволяющие говорить о формировании информационного общества, и проблема управления информацией. В статье обращено внимание на противоречия, порождаемые распространением информационных технологий во все сферы деятельности человека.

E.A. Kuznetsova, A.A. Borodina, D.L. Ustimenko

ASPECTS OF DEVELOPMENT OF MODERN INFORMATION SOCIETY

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

Keywords: information, information society, education, information technologies.

The article offers an analysis of the concepts of the “information society”. Two important aspects are highlighted: assessment criteria the state of modern society, allowing to talk about the formation of the information society, and the problem of information management. The article attention to the contradictions generated by the spread of information technologies in all spheres of human activity, including education and upbringing. The characteristic features of the modern "educated" person are determined.

При изучении учёными вопроса о проблеме «информационного общества» выделяется два аспекта. Первый – само понятие «информационного» общества и его развитие; второй – проблема управления ресурсом этого общества, в качестве информации. Сам термин «информационное общество» принадлежит профессору Токийского университета Ю. Хаяши, который подчеркивал роль знаний в современном обществе. Первый, кто использовал понятие «информационное общество», был американский социолог Дэниел Белл. Он был уверен, что знания постепенно превратятся в капитал по мере развития научной техники и

проникновения её во все сферы жизнедеятельности человека. Ученый подчеркивал, что принципиальное значение для развития общества имеют теоретические знания, воплощенные в технологиях. Информационное общество для Белла – это общество, в котором информация становится источником изменения всей социальной системы. Именно информация в будущем станет предметом труда. Похожую мысль поднял в своей работе «Футурошок» Э. Тоффлер. Он доказывал, что за ростом объема знаний стоят активные перемены [1, с. 16].

В наше время быстрое развитие всех технических знаний связано с актуальными проблемами для научного сообщества. Эти проблемы соответствия технических и гуманитарных знаний, в том числе в системе образования страны, а также проблемы взаимоотношения науки и политики.

В 1980 г. выходит работа Белла – «Социальные рамки информационного общества», после чего «информационное общество» приобретает новое значение [2, с. 330–342]. Автор уточняет само понятие информации тем, что оно становится основой новых технологий, и способ фиксации и хранения информации становится важней, чем скорость ее переработки и усваивания.

Окончательно термин «информационное общество» утвердился в 1983 г. Его определение стало предметом изучения многих ученых, например, таких как: Э. Тоффлер, Дж. Гелбрейт, С. Нора, Дж. Нейсбит, А. Минк, Ж. Бодрийяр, М. Кастельса, М. Постер и др.

Понятие «информация» в наши же дни трактуется по-разному. Информация – это предмет объективной реальности и это видно в работах К. К. Колина [4, с. 43–46], В. М. Глушкова [3]. При таком раскрытии философского аспекта информации в двух ее формах – онтологической и семантической, речь идет не только о знаниях в определенной области, но и о способности человека выявлять и разъяснять новые смыслы. Р. Хартли, М. Бриллюэн, К. Шеннон [5] раскрывают данное понятие математически через теорию информации, а В. Фукс, В. Хофкирхнер [6], рассматривают информацию как основу развития культуры.

Объем информации на сегодняшний день увеличился в пять раз. Так как такой поток данных человек не может удержать в одной голове, возникает вопрос о способах хранения информации и способности правильно ориентироваться в ней.

Еще Н. Н. Моисеев отметил две важнейшие актуальные проблемы, – проблему овладения информацией и проблему обеспечения её доступности [7].

Сегодня информация влияет на всю систему общественных, экономических и политических отношений. Информация, используемая в экономике, а именно в информационных программах, СМИ, технологиях, телекоммуникационных системах, рекламе, способствующих развитию экономического производства, обладает скрытой способностью, которую нам нужно понять, чтобы строить социальные прогнозы.

Особую роль в информационном обществе играют средства передачи информации. На сегодняшний день развитие информационной сферы становится условием расширения потребностей общества.

Смотря на мир глазами крупнейших информационных агентств, человек воспринимает мир как источник проблем. Это происходит из-за того, что телевидение, СМИ и интернет стали неотъемлемой частью повседневной жизни современного общества. В наше время из-за телекоммуникационный сетей ускорился обмен информацией, что позволило человеку дистанционно повышать свое образование. По мнению многих исследователей проблем информации общество изменилось из-за роста количества информации. Можно с точностью сказать, что новые технологии – это и новый образ жизни человека.

Информационное общество имеет свои отрицательные стороны такие как: кибератаки террористов, хакеров, милитаризация интернета, кибервойны и пр., но также и множество достоинств, важнейшим из которых является возможность непрерывно и своевременно повышать уровень своего образования. Можно заметить, что в информационной сфере начинают действовать рыночные механизмы. Знания перформативные, которые имеют практическую направленность – логистика, финансы и маркетинг – развиваются и оказывают влияние на образовательный рынок, в то время как неперформативные – неэффективные и невостребованные (например, философия), отмирают. Однако существует и другая тенденция — укрепление и рост образовательных научно-исследовательских объединений, занимающихся исследованиями, охватывающих сотни, тысячи ученых.

Россия занимает лидирующее место в мире по уровню развития информатизации и телекоммуникации общества. На сегодняшний день для РФ необходимо внедрения принципиально новых цифровых технологий, цифровых методов обработки информации, повышение качества производственных отношений и развитие инфраструктуры информационных и телекоммуникационных сетей.

Подводя итоги, можно сказать, что при всем множестве научных взглядов на состояние современного общества, никто не отрицает возрастающую роль информации и информационных технологий, что дает возможность обсуждать идею «информационного» общества.

Литература:

1. *Тоффлер Э.* Футурошок / пер. с англ. СПб.: Лань, 1997. 464 с.

2. *Белл Д.* Социальные рамки информационного общества // Новая технократическая волна на Западе. М.: Прогресс, 1986. С. 330–342.

3. *Глушков В. М.* О кибернетике как науке // Кибернетика, мышление, жизнь. М.: Мысль, 1964. С. 53–62.

4. *Колин К. К.* Природа информации и философские основы информатики // Открытое образование. 2005. № 2. С. 43–46.

5. *Shannon C., Weaver W.* The Mathematical Theory of Communication. Urbana: Univ. of Illinois Press, 1964. 132 p.

6. The quest for a unified theory of information: proceedings of the Second International Conference on the Foundations of Information Science / ed. by W. Hofkirchner. Amsterdam: Gordon and Breach, 1999. xxxiii+590 p.

7. *Моисеев Н. Н.* Универсум. Информация. Общество. М.: Устойчивый мир, 2001. 200 с.

Е.В. Тихонов

КОЛЛЕКТИВНЫХ РАЗУМ В КОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЯХ

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

Ключевые слова: когнитивные мегамашины, коллективные мегамашины, сетевой интеллект, Льюис Мамфорд.

В статье рассмотрена реализация основных принципов построения мегамашин Льюиса Мамфорда в коллективных интеллектуальных системах и сетях связи, существующих в настоящее время.

E.V. Tikhonov

COLLECTIVE INTELLIGENCE IN COMMUNICATION NETWORKS

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

Keywords: cognitive megamachines, collective megamachines, network intelligence, Lewis Mumford.

The article discusses the implementation of the basic principles of building Lewis Mumford megamachines in collective intellectual systems and communication networks that currently exist.

Понятие «мегамашины» было введено американским философом и историком Льюисом Мамфорд, американский историк и философ не только впервые ввел понятие «мегамашины», но и подробно описал его сущность в своих работах. Его мнение основано на том, что целью создания техники было в некотором смысле создание продолжения и улучшения собственного тела. Выбор этого метода обоснован ограниченностью биологического вида и в необходимости расширения человеческих возможностей.

Помимо этого, философ был уверен в том, что машины представляют собой некий вид отрицания органики: «Мы увидели также, что машины возникают как своеобразное отрицание органической и живой природы, и мы постоянно подчеркивали факты реакции органического и живого на машины».

В конце 60-ых годов 20-го века Мамфорда издал двухтомник «Миф машины». Объектами исследований в этой работе стала взаимосвязь техники и человека. Автор поставил цель выявить различия между ними. Мамфорд называет человека существом «мыслящим», а не «делающим». дух и способность к мышлению становятся основой существования человека, чем не являются ни орудия, ни материальное производство.

По Мамфорду, мегамашины — это крупные объединения людей, собранные вместе с общей целью и выполняющие конкретную задачу, например, люди, которые занимались строительством Великой Китайской стены, мощные большие по численности как римский легион) Мегамашины были придуманы для решения проблем, которые могут быть решены лишь без вмешательства человека. Эти

проблемы не могут быть решены ни одним человеком, ни даже маленькой группой. Причина заключается в некоторых ограничениях для элементов, входящих в эту структуру.

Мамфорд придерживается мнения, что человек, в наше время, стремится уйти от первобытного образа жизни, которое требовало бы создания различных орудий труда для улучшения окружающей среды и мира, где он живёт, к той стадии развития, которая позволит уйти от органического эфира.

Концепт мегамашин является важным и для сетевых интеллектуальных систем, но он немного видоизменён в связи с нестандартностью таких структур. Мегамашинам Мамфорда нужны задачи высокого уровня и большое количество биоресурсов, имеющих определенные ограничения, с целью решения этой проблемы.

В рамках данной работы об интеллектуальных сетях и системах связи, нами используются два необходимых для исследования термина: «когнитивные машины» (т. е. интеллектуальные структуры коллективного типа) – основывающиеся на мегамашинах Мамфорда, но более соответствующие задачам, для решения которых их используют, и «сетевые машины» (т. е. когнитивные машины с пространственно распределенной структурой, использующиеся для передачи данных сети связи) – частный случай когнитивных машин.

Коллективные интеллектуальные системы (иначе называющиеся «коллективным интеллектом»), по сути, являются когнитивными машинами, обладающими четко указанным определенным уровнем мощности. Существование таких машин наблюдается с зари человеческой истории, по причине наличия в каждой исторической эпохе задач, которые не способен решить один индивид. Особый интерес вызывает подвид коллективного интеллекта - сетевой, т. е. состоящий из отдельных элементов, объединенных единой целью в поиске решений каких-либо проблем в процессе коммуникации, осуществляемой с помощью сетей связи: например, работа группы программистов над созданием программного обеспечения или появление смартмобов («умных толп»).

Для корректного функционирования когнитивных машин необходимо наличие между ними каналов, способных передавать информацию. В машина имеющих примитивные схемы являются народных собраниях в Греции. В них были задействованы жестовые или голосовые сигналы. В более сложных видах когнитивных машин информация может передаваться с помощью письменных знаков, но эти способы не всегда являются быстрыми и высокоэффективными. В первом случае информация доходит до получателя искаженной, что значительно затрудняет ответ, во втором же является невозможной быстрая реакция в режиме реального времени.

Создание телефонной связи, а впоследствии и Интернета, смогли решить вышеуказанные проблемы, ведь был создан новый канал передачи данных, из-за которого затем и появился совершенно новый тип когнитивных машин – сетевой интеллект, называемый «сетевые машины».

Они предполагают решение задач при помощи силы группы, объединяющей 0интеллектуальные ресурсы, но имеющей специфическую структуру, характеризующуюся отсутствием жесткости, непрерывностью и динамичностью. Непрерывность подразумевает под собой, что в любой момент времени в процессе будет некоторое количество элементов, а отсутствие жестокости – роевую структуру сети, т.е. беспрепятственный как ввод, так и вывод отдельных элементов и информации из сети.

В данном случае, динамичность – это замена структурных элементов, т. е. во время работы сетевых машин некоторые элементы могут заменяться другими. Тем самым, интеллектуальная мощность имеет количественную и качественную динамику. Реализацию сетевых машин можно проиллюстрировать с помощью производящих знание социальных институтов, смартмобов, интернет-сообществ, корпоративных и военных коммуникативных сетей.

К социальным институтам, способным обеспечивать знаниями, относятся не только университеты, но и рынки и города; четко опираясь на научную деятельность, университеты становятся наиболее эффективными.

Обучение специалистов нельзя назвать главной целью существования организации, даже несмотря на то, что оно является средством интеллектуального обеспечения. Разумеется, речь идет о таких университетах, как Гарвард и Оксфорд, которые представляют собой когнитивные машины в чистом виде.

Г. Рейнгольд в книге «Умная толпа: новая социальная революция» ввел такой термин как «смартмоб» или «умная толпа». Так названа совокупность людей, которые могут быть организованы в единую группу с помощью сетей. По мнению писателя, причиной возможности появления смартмобов стало всемирное расширение коммуникационных средств, имеющих низкий порог вхождения в сеть, т. е. дающих доступ к связи и пользованию ею для любого человека.

Отличительными чертами смартмобов, противопоставляющих их другим массовым акция (парадов, демонстраций, концертов и т. д.) можно назвать, во-первых, отсутствие концентрированного обмена данных, во-вторых, первичность сетевого компонента по отношению к физическому и, в-третьих, организованность. Смартмоб выделяется наличием общего объекта внимания и возможностью противопоставлять себя хаотично организованной толпе.

Что касается главных задач смартмоба как интеллектуальной машины, таковой является демонстрация своими действиями мнения или же передача нужного сообщения тем же способом. При этом вышеуказанные задачи могут быть решены только с помощью большой группы, а составляющая самой машины наблюдается в аспектах сценарности (наличии заранее предписанных действий), детерминированности (предварительно установленном месте и времени) и использовании коммуникационных сетей.

Своеобразные интеллектуальные машины могут представлять собой некоторые типы интернет-сообществ. Они способны вызывать интерес к концепту сетевых машин: «стартовым площадкам» и «вычислителям». В последнее время наблюдается появление большого количество исследований, посвященных сообществам и коммуникации внутри этих сообществ, но в данной работе нами задействованы некоторые положения из работ С.В. Бондаренко «Социальная структура виртуальных сетевых сообществ».

В одном из них речь идёт о том, проекты по типу Kickstarter являются стартовыми площадками. Они функционируют по принципу краудфандинга, т.е. привлечения людей с целью совместного поиска решения проблемы. Kickstarter – это площадка для сбора средств, которые пойду на реализацию конкретной идеи с подробным описанием. В данном случае сетевая машина помогает решить проблему лишь одним способом, а именно - сбором средств.

Вычислители – это сообщества, занимающиеся определённой задачей, их тематика жестко задана регламентом. Пользователи машин данного типа представляют собой конкретную иерархичную структуру; как правило, она доступна для пользователей, но ввод-вывод информации из машины иногда может быть затруднительным. Ярким примером такого вычислителя является «Шушпанцер» –

одно из сообществ на площадке Livejournal. Подписчики занимаются сбором всей доступной информации о редкой и необычной военной технике, т. е. централизацией знания.

Крупные организационные структуры используют корпоративные сети в качестве линий передачи данных. Элементы сети, как и в других интеллектуальных машинах, объединены общей целью, но каждая группа занята исполнением своей подзадачей; главной особенностью также является наличие собственной территории у каждой корпоративной коммуникации. Эта особенность не является необходимой для остальных типов сетевых машин. Примером может послужить корпоративная сеть компании Google, известной как разработчик программного обеспечения и создателя самой большой поисковой системы.

Военные коммуникации являются самым удачным изображением когнитивным машин как принципа реализации мегамашин Мамфорда в сетях связи. Системы военной связи – это организационно-технические объединения сил и средств связи, создаваемые для обеспечения обмена всеми видами информации в системе управления войсками. Они имеют четко организованную структуру, в которой отображается состав, в виде строения и внутренней формы организации системы, положение и взаимосвязь между элементами, которые почти неизменны, вне зависимости от обстановки, и обеспечивает существование системы связи и основных свойств.

Примеры сетевых машин, приведенных в работе, используют для обмена данными сети связи и задействуют доктрину Льюиса Мамфорда. Это отрицание природных способов коммуникации и объединение всех элементов в одну структуру для достижения определённой цели, которая не может быть достигнута одним человеком. Когнитивным машинам, в отличие от мегамашин, нужны коммуникативные сети, а приоритет «процесс – это знание» меняется на обратный - «знание – это процесс». Машины, как союз человеческих ресурсов, образуются внутри уже готовых коммуникаций и составляют в них подсеть со своей архитектурой, иерархией элементов и процедурами ввода и вывода информации.

Литература:

1. Mumford L. Technics and Human Development: The Myth of the Machine. N. Y., 1967. Vol. 1. 352 p.

2. Mumford L. Pentagon of Power: The Myth of the Machine. N. Y., 1970. Vol. 2. 496 p.

3. Митчем К. Что такое философия техники? / пер. с англ., под ред. В.Г. Горохова. М., 1995. 150 с.

4. Бондаренко С.В. Социальная структура виртуальных сетевых сообществ. Ростов н/Д., 2004. 320 с.

5. Rheingold H. Smart Mobs: The Next Social Revolution. N. Y., 2002. 288 p.

6. Шнепс-Шнеппе М.А., Сухомлин В.А., Намидот Д.Е. Телекоммуникации в системах управления поддержки экстренных и военных нужд: анализ сетей NG9-1-1 и GIG // Современные информационные технологии и ИТ-образование: сб. избр. тр. IX Междунар. науч.-практ. конф. М., 2014. С. 799–812.

7. Рейнгольд Г. Умная толпа: новая социальная революция / пер. с англ. А. Гарькавого. М., 2006. 416 с.

А.В. Перепечаев[1], И.П. Рыбалко[1,2]

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ BLOCKCHAIN В СФЕРЕ НЕДВИЖИМОСТИ

Донской государственный технический университет, Ростов-на-дону, Россия[1]
Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия[2]

Ключевые слова: блокчейн, недвижимость, смарт-контракт, реестр, сделка.

В работе представлены результаты изучения перспектив внедрения технологии blockchain в сферу недвижимости. Приводятся реальные примеры применения технологии распределённого реестра государствами в недвижимости. Автор приходит к выводу, что применение blockchain в недвижимости является перспективным направлением и может помочь в решении многих современных проблем данной сферы.

A.V. Perepechaev[1], I.P. Rybalko[1,2]

THE USE OF BLOCKCHAINE TECHNOLOGY IN REAL ESTATE

Don State Technical University, Rostov-on-don, Russia[1]
North Caucasus branch of Moscow Technical University of Communications and Informatics, Rostov-on-Don, Russia[2]

Keywords: blockchain, real estate, smart contract, registry, transaction.

The article presents the results of studying the prospects of implementing blockchain technology in the real estate sector. Provides real-life examples of the use of distributed registry technology by states in real estate. The author comes to the conclusion that the use of blockchain in real estate is a promising direction and can help in solving many modern problems in this area.

Современная экономика, как считается, стремительно движется в цифровой мир. Во многих процессах происходит автоматизация, они становятся прозрачнее и доступнее для человека. Сейчас активное развитие получила технология blockchain. Ее проверяют и внедряют во многие сферы жизни. И одним из самых перспективных областей развития является недвижимость. Технология blockchain позволяет решить очень многие проблемы, которые существуют в данный момент. Ее применение может повысить доступность сведений реестра недвижимости и сделать его более прозрачным, исключить большую часть посредников, которые забирают комиссии в процессе сделок недвижимости - юристов, риелторов, нотариусов и сотрудников регистрационных палат, уменьшить случаи мошенничества, а также ускорить процесс сделок.

По мнению В. Бутерина, первая большая и перспективная область развития блокчейна – финансовая. Это и криптовалюта, и смарт-контракты, и госреестры. Например, сейчас, чтобы продать дом, нужно несколько недель, а это может занимать всего 3 минуты [1].

Подобная автоматизация способна сделать процесс купли-продажи жилья простым и комфортным делом. Осуществить это позволит применение blockchain. Но как именно blockchain может решить эти проблемы? Для ответа на эти вопросы рассмотрим вкратце, что такое blockchain и смарт-контракты?

Blockchain (англ. blockchain или block chain) – выстроенная по определённым правилам непрерывная последовательная цепочка блоков (связный список), содержащих информацию. Чаще всего копии цепочек блоков хранятся на множестве разных компьютеров независимо друг от друга. Blockchain не имеет центрального органа, поэтому транзакции проверяются всеми участниками системы. Любое изменение в реестре данных блокчейна копируется на все устройства, хранящие копии данной цепочки, но перед этим проверяется. Код сети является открытым, таким образом мы можем изучить работу сети, но персональная информация остается скрытой, что обеспечивает конфиденциаль-ность участников. Все транзакции формируются в блоки связанные между собой с помощью хеш-функции так, что удаление или изменение информации становится практически невозможным, так как, чтобы подделать нужные нам данные, нужно получить контроль за большей частью всех устройств сети.

Смарт-контракт (англ. Smart contract – умный контракт) – компьютерный алгоритм, предназначенный для заключения и поддержания коммерческих контрактов в технологии блокчейн. С помощью этого алгоритма становится возможным в несколько раз увеличить скорость проведения сделок. Обычно при совершении сделки покупатель и продавец не доверяют друг другу, чтобы контролировать процесс купли/продажи требуется третья сторона, которая контролирует данный процесс, например, банк для расчетов между сторонами через аккредитив или банковскую ячейку. При использовании технологии смарт-контрактов и блокчейн все упрощается. Продавец записывает в блокчейн свой алгоритм, называемый смарт-контрактом. Если покупатель согласен с условиями данного контракта, то он подписывает его с помощью своей электронной подписи, и система замораживает на его счету определенную сумму средств, которая прописана в контракте. Как только продавец передает права на недвижимость покупателю, информация записывается в реестр недвижимости. Смарт-контракт получает информацию о передаче недвижимости и автоматически переводит деньги продавцу. Таким образом, система недвижимости существенно упрощается. После разбора устройства блокчейна и смарт-контрактов становится понятно, как блокчейн может решить вышеприведённые проблемы.

В некоторых странах уже активно происходит внедрение технологии blockchain в сферу недвижимости.

С февраля 2017 г. Министерство юстиции Грузии использует разработанный компанией BitFury блокчейн-сервис для защиты права на собственность граждан. Так как надёжность технологии зависит от реального количества техники, в BitFury разработали способ, с помощью которого вся база данных дублируется в блокчейне биткоина. Огромная и невероятно обширная база позволяет всем частным фирмам, использующими ее в работе, быть уверенными в надежности сохранения данных.

За счет использования блокчейна в кадастровой системе Грузии удалось добиться существенных результатов. Значительно выросла прозрачность получения прав собственности на недвижимость и землю. Снизилось количество случаев мошенничества. Благодаря тому, что блокчейн возьмет на себя обязанности заверяющего права и сделки нотариуса, сократится время, необходимое для оформления договора. Теперь данные о бумагах, подтверждающих право собственности, записаны в блокчейн. Данная технология обеспечивает простоту

проверки подлинности записей, а также сильно усложняет подделку такой документации [2].

Также интересен опыт ОАЭ по внедрению технологии блокчейн в сферу недвижимости. В анонсе пресс-службы правительства Дубая 2017 г. сообщалось, что Департамент земельных ресурсов Дубая (DLD) создал систему на блокчейне, использующую интеллектуальную и безопасную базу данных, которая регистрирует все контракты недвижимости, в том числе договоры аренды, и привязывает их к Управлению энерго- и водоснабжением Дубая (DEWA), системе телекоммуникаций и различным относящимся к недвижимому имуществу платежам. Безопасная электронная блокчейн-платформа недвижимости содержит базу данных арендаторов, включающую в себя сведения об удостоверениях личности и действующих визах резидентов. При помощи системы владельцы недвижимости и арендаторы могут совершать электронные платежи. Весь процесс занимает несколько минут, и его можно осуществить, когда угодно из любой точки земного шара, что избавляет граждан от необходимости посещать госучреждения.

Как подчеркнул шейх Мохаммед, развитие и повсеместное внедрение блокчейн-решений поможет стране сэкономить около 11 млрд. дирхамов (около 3 млрд. долл.), а также сократить избыточные трудовые ресурсы и уменьшить объем бумажного документооборота [3].

По мнению генерального директора DLD Butti bin Mejren, программа все еще находится на начальной стадии: «Впоследствии мы увидим, что к блокчейну присоединятся новые партнеры, желающие повысить качество клиентских услуг, в том числе банковских, ипотечных и коммунальных. Наша цель – объединить все сервисы недвижимости и коммунальных услуг на общей платформе» [4].

С 2016 г. Швеция запустила проект по внедрению блокчейна в сферу недвижимости. В конце мая 2017 г. стартовала последняя тестовая фаза по внедрению блокчейна для оформления прав на землю. В разработке системы участвовали правительство Швеции, местные банки, блокчейн-компания ChromaWay, консалтинговая фирма Kairos Future и телеком-провайдер Telia. В частности, это должно сэкономить более 100 млн. евро в год.

Первая фаза эксперимента продемонстрировала возможности и потенциал технологии, а вторая показала, как составление смарт-контрактов автоматизирует процессы кадастровых операций. Чтобы заключить сделку купли-продажи покупателю и продавцу не приходится обращаться к услугам нотариуса. Достаточно предоставить цифровые подписи, которые проверяются автоматически [5].

В России Росреестр запускает первые пилотные проекты по внедрению блокчейна. Советник руководителя Росреестра П. Тухтасунов в ходе сессии «Будущее государственного управления и блокчейна» рассказал о реализации проекта по регистрации договоров участия в долевом строительстве с применением технологии блокчейн. Договор заключен в Ленинградской области, которая является пилотным регионом реализации проекта. В рамках проекта блокчейн-решение применяется при взаимодействии Росреестра и публично-правовой компании «Фонд защиты прав граждан – участников долевого строительства».

Представитель Росреестра отметил, что главным преимуществом применения технологии блокчейн при регистрации договоров участия в долевом строительстве (ДДУ) является скорость и надежность. По его словам, время взаимодействия Росреестра и фонда занимает до 15 секунд. Все участники проекта имеют доступ к актуальной информации по процессу регистрации каждого ДДУ. Кроме того, исключена возможность рассинхронизации информационных систем Росреестра и Фонда, осуществлена возможность локальной работы с полными данными при

отсутствии связи между Росреестром и Фондом, исключен риск несанкционированной корректировки данных в информационных системах. В рамках пилотного проекта зарегистрировано более 500 ДДУ с применением блокчейн. В ближайшее время планируется подвести итоги реализации проекта в пилотном регионе с целью распространения такой практики на всей территории страны [6].

Таким образом, можно отметить, что применение технологии blockchain в отрасли недвижимости в некоторых странах действительно принесло положительные результаты. Этот пример применения Blockchain показывает, что есть перспективные сферы, которые он действительно может улучшить и преобразить.

Литература:

1. Виталик Бутерин: «Путин знает, что такое блокчейн - это и есть хайп» // Rusbase [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rb.ru/opinion/buterin-rock-and-roll/ (Дата обращения: 20.07.2018).

2. Внедрение блокчейна в сферу управления государством на примере Грузии // Сайт конференции Blockchain & Bitcoin Conference Georgia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://georgia.bc.events/ru/ article/vnedrenie-blokcheyna-v-sferu-upravleniya-gosudarstvom-na-primere-gruzii-88742 (Дата обращения: 25.08.2018).

3. ОАЭ намерены до 2021 года выйти в лидеры блокчейн-индустрии // ForkLog [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://forklog.com/oae-namereny-do-2021-goda-vyjti-v-lidery-blokchejn-industrii/ (Дата обращения: 23.08.2018).

4. Земельный реестр Дубая перешел на использование блокчейна // Портал Coinews.io [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://coinews.io/ru/ category/5-blokchejn/article/985-zemel'nyj-reestr-dubaya-pereshel-na-ispol'zovanie-na-blokchejna (Дата обращения: 27.07.2018).

5. Швеция введет регистрацию права на землю через блокчейн к 2019 году // Электронное СМИ «Хайтек» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://hightech.fm/2017/04/ 04/land_registry (Дата обращения: 22.07.2018).

6. Росреестр представил на всемирном саммите блокчейна и криптовалют пилотный проект по регистрации ДДУ // Сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosreestr.ru/site/ press/news/rosreestr-predstavil-na-vsemirnom-sammite-blokcheyna-i-kriptovalyut-pilotnyy-proekt-po-registratsii-/ (Дата обращения: 24.08.2018).

И.В. Головина

КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ОБРАЗОВАНИЯ: ТРУДНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

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

Ключевые слова: компетенция, компетентность, образовательный стандарт, образовательная программа, индикатор достижения компетенций, профессиональный стандарт, трудовая функция.

В статье рассматриваются проблемы, возникающие в связи с формированием профессиональных компетенций у студентов, обучающихся в современном техническом вузе. Автор выделяет две главных трудности: во-первых, ограниченные возможности применения получаемых студентами знаний; во-вторых, отсутствие методики измерения степени сформированности компетенций. В статье сформулированы предложения по модернизации существующих методов контроля и оценивания результатов обучения.

I.V. Golovina

COMPETENCE-BASED EDUCATION MODEL: DIFFICULTIES OF IMPLEMENTATION

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

Keywords: competence, educational standard, educational program, indicator of competences achievement, professional standard, labor function.

The article deals with the problems arising in connection with the formation of professional competencies among students studying in a modern technical university. The author marks out two major difficulties: firstly, the limited possibilities for applying the knowledge gained by students; secondly, the lack of a measuring methodology for the degree of competencies formation. The article formulates proposals for the modernization of existing monitoring and evaluation methods of learning outcomes.

Компетентностная модель давно утвердилась в высшей школе как новая парадигма образования, приближающая его к потребностям рынка труда, обеспечивающая более широкие возможности адаптации выпускников к особенностям их будущей профессиональной деятельности. Почти десятилетний опыт подготовки бакалавров на основе стандартов третьего поколения, казалось бы, должен свидетельствовать о том, что все проблемы или, по крайней мере, главные из них, связанные с формированием компетенций, уже решены, все трудности преодолены, и высшая школа вооружает выпускников всем необходимым для профессиональной деятельности.

Тем не менее, поиск путей совершенствования компетентностной модели продолжается, разрабатываются новые версии ФГОС третьего поколения, появление

которых вызывает неоднозначную реакцию участников образовательного процесса и, прежде всего, преподавательского сообщества.

Безусловно, идея увязки образования с профессиональными стандартами, реализованная в ФГОС 3++, — это существенный шаг в модернизации системы высшего образования, преодолении разрыва между сферой подготовки кадров и запросами потенциальных работодателей. Однако остаются вопросы, остаются сомнения у многих, причастных к разработке и реализации образовательных программ. Отмечаются, в частности, слишком общие, неконкретные (а порой и некорректные) формулировки компетенций, слабая связь последних с содержанием учебных дисциплин, формальное распределение компетенций между различными дисциплинами, нереализуемость отдельных компетенций в рамках учебного заведения и др. [4, с. 67].

Разумеется, можно спорить об отдельных формулировках компетенций, выражать опасение, что компетентностный подход сокращает объем и уровень фундаментальной подготовки, оставаясь при этом в рамках существующей парадигмы, задуманной прежде всего как средство интеграции российской высшей школы в мировое образовательное пространство. Но если задаться вопросом, а в состоянии ли российская система высшего образования реализовать компетентностный подход в полном объеме, довести результат обучения до уровня компетенции, т.е. способности успешно решать профессиональные задачи на основе знаний, умений и опыта? Располагает ли высшая школа необходимым инструментарием, системой диагностики сформированности компетенций? Да и вообще, возможно ли в академической среде воспитать, вырастить, обучить готового профессионала?

ФГОС 3++ предусматривает установление профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов, прилагая при этом перечень стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки. Тем самым вуз должен подготовить выпускника к выполнению определенного набора трудовых функций. Причем сделать это он может только силами преподаваемых дисциплин. Однако, если обратиться, например, к Примерной основной образовательной программе по направлению подготовки 11.03.02 — Инфокоммуникационные технологии и системы связи, в частности, к содержанию примерных рабочих программ дисциплин, то в них упор сделан на изучение теоретических основ, базовых принципов и методов, общих характеристик и т.п. [3]. Между тем в профессиональном стандарте 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик» (указан в Приложении к ФГОС ВО по направлению 11.03.02), предусмотрены такие трудовые функции, например, как наладка, настройка, регулировка и испытание радиоэлектронных средств и оборудования, для выполнения которых инженер должен уметь работать с современными средствами измерения и контроля, владеть правилами и методами монтажа узлов радиотехнических устройств и т.п. [2]. Разумеется, в той же Примерной основной образовательной программе определены соответствующие профессиональные компетенции, которыми должен овладеть студент. Вуз составляет матрицу соответствия компетенций учебным дисциплинам; кафедры разрабатывают рабочие программы, оценочные материалы и прочую документацию, т.е. выстраивается целая цепочка трансформаций трудовых функций — в профессиональные компетенции, последних — в знания, умения, навыки, формируемые средствами учебных дисциплин. Завершающим звеном в этой цепочке оказывается преподаватель, который и должен обеспечить привязку учебной дисциплины к соответствующей компетенции или, что нередко случается, наоборот,

компетенция «пристегивается» к дисциплине или группе дисциплин. В любом случае необходимо обосновать нацеленность каждой лекции, каждого практического занятия, наконец, каждого экзаменационного вопроса на формирование заданной компетенции. Мало того, известны примеры, когда вузы составляют программы формирования компетенций, карты мониторинга сформированности компетенций и другую документацию, умножая тем самым и без того избыточный бумажный круговорот, сопровождающий учебный процесс.

Однако совершенно очевидно, что в большинстве случаев формат образовательного процесса едва ли позволит обеспечить соответствие между целями обучения в виде стандартных компетенций и теми традиционными средствами, которыми располагает обычный вуз. Нерешенность как минимум двух ключевых проблем превращает компетентностный подход в обычную декларацию о намерениях.

Прежде всего речь идет о проблеме применения на практике получаемых в высшей школе знаний и умений и трансформации их в готовность решать профессиональные задачи, т.е., в соответствующие компетенции. Ведь компетенция включает не только когнитивный и личностный аспекты; она предполагает деятельность по реализации знаний о принципах, методах, технологиях и т.п. Именно деятельностный аспект является главным, решающим.

Безусловно, вуз располагает определенными возможностями в этом плане. Это производственная практика, опытное производство, практические и лабораторные работы. В структуре образовательной программы предусмотрено достаточное количество часов на различные виды практики студентов. Однако полноценно реализовать требуемые ФГОС 20 з.е. практики может оказаться довольно проблематичным, ввиду многочисленных организационных трудностей. Есть предложения о взаимодействии вузов с волонтерскими организациями и движениями, в том числе, профессионально ориентированными, участие в которых способствует вовлечению студентов в социальную практику, приближает их к реальной деятельности, выходящей за рамки образовательного процесса. Тем самым хотя бы отчасти удается восполнить отсутствие главного, завершающего звена во всей цепочке формирования компетенции — приобретение опыта использования знаний и умений.

Средством формирования компетенций должна стать и методика преподавания, ориентированная именно на применение усваиваемых знаний. Достаточно много написано о диалоговых, интерактивных методах обучения, о принципе проблемности, о кейс-технологиях и т.п. Накоплен обширный опыт их применения, в частности, особые надежды возлагались на проведение деловых игр. Казалось бы, моделирование той или иной производственной ситуации с распределением ролей между студентами может наилучшим образом способствовать формированию профессиональных качеств, обретению опыта решения проблем, близких к будущей деятельности, да и просто социального опыта. В действительности же реализация этих возможностей упирается в целый ряд препятствий, связанных с нехваткой времени, недостаточным методическим мастерством преподавателя, чья профессиональная деятельность замыкается в академических стенах. Да и сами 18-20-летние участники игры, еще не имевшие дело с реальным производством, едва ли смогут полноценно взаимодействовать в предлагаемых им ролях. Хотя в любом случае опыт подобного рода будет им полезен, в том числе, в формировании умения вести дискуссию, отстаивать свою точку зрения, работать в команде и т.п. Эффективность игровых методов может быть повышена благодаря привлечению в вуз реальных специалистов, «носителей

профессии», что, правда, сопряжено с организационными и финансовыми трудностями.

Таким образом, не стоит категорично утверждать, что вуз не приспособлен к реализации компетентностного подхода в полном объеме, хотя приходится констатировать, что его возможности в этом плане ограничены. Попытки их расширить путем выстраивания «потемкинских деревень» в виде горы всевозможных методических материалов реально делу не помогут.

Вообще в последние годы объем документации, сопровождающей учебный процесс, растет буквально лавинообразно; бюрократические компоненты образования выходят за рамки разумного. Методические материалы давно перестали быть подспорьем, работающим инструментом для преподавателя. Создается впечатление, что этим обилием бумаг (и работой по их составлению) вольно или невольно замещается реальная деятельность участников образовательного процесса.

Другая нерешенная проблема — это оценка степени сформированности компетенций. ФГОС 3++ вводит понятие индикатора достижения компетенций, под которым понимается перечень действий, совокупность которых описывает содержание компетенции. Речь идет об обобщенных характеристиках, уточняющих и раскрывающих формулировку компетенций в виде конкретных действий, выполняемых выпускником, освоившим данную компетенцию. Стандартом выдвигается требование измеряемости достижения компетенций с помощью средств, доступных в образовательном процессе.

Доступные средства — зачеты, экзамены, итоговая аттестация остаются практически неизменными, несмотря на меняющиеся формат и целевые установки высшего образования. Традиционные средства контроля сложились исторически, однако годятся ли они как средства диагностики, средства измерения степени сформированности компетенций?

Успешная сдача экзамена по дисциплине может свидетельствовать о степени освоения содержания именно этой дисциплины. К тому же объем контролируемых знаний на экзамене невелик, поскольку ограничивается содержанием билета. Между тем формирование одной и той же компетенции могут обеспечивать сразу несколько дисциплин, изучаемых разновременно. В этом случае традиционный экзамен по дисциплине окажется абсолютно несостоятелен как критерий сформированности компетенций [5, с.561]. Усвоить материал учебной дисциплины и быть готовым к выполнению трудовых функций в будущей профессиональной деятельности — это далеко не одно и то же. Вполне очевидно, что сохраняющиеся в вузе традиционные методы контроля находятся в явном противоречии с компетентностной парадигмой. Причем с принятием ФГОС 3++, ориентирующим процесс обучения на соответствие профессиональным стандартам, это противоречие становится еще более острым. С помощью традиционных средств контроля можно измерить степень сформированности компетенций на уровне «знать», и, может быть, на уровне «уметь». Что касается владения (опыта), готовности применять усвоенные знания и навыки в производственной ситуации, то приходится признать, что современный вуз не располагает достаточно достоверными и объективными инструментами измерения степени достижения компетенций. По умолчанию предполагается, что, раз вуз выпустил дипломированного бакалавра, значит все заявленные в образовательной программе компетенции сформированы, и выпускник готов к решению профессиональных задач.

Сказанное не означает, что не ведется поиск в этом направлении, не нарабатывается соответствующая практика. Напротив, предложений много, например, балльно-рейтинговая система обучения, компетентностно-

ориентированное тестирование с кейс-наполнением, построение математических моделей оценки компетенций. Во всяком случае есть понимание того, что оценочные процедуры должны быть качественно иными, если целями обучения является достижение компетенций.

Представляются возможными и вполне реальными следующие варианты оценивания степени сформированности компетенций:

- заменить традиционную форму проведения устного экзамена разновидностью письменного экзамена, во время которого студент пишет эссе на заданную заранее тему с последующей защитой. Подобная методика уместна для контроля сформированности универсальных компетенций и должна подкрепляться процессной формой организации учебного процесса, когда по ходу изучения модулей дисциплины проводится регулярное рубежное тестирование, или коллоквиумы, контрольные опросы и т.п.;
- использовать проектную деятельность как способ формирования и оценки компетенций. Разработка проекта предполагает групповую работу и тем самым может способствовать достижению такой универсальной компетенции, как умение работать в команде. При этом оценка может быть согласована с участниками проекта. Следует заметить, что разработка мини-проектов и доведение их до внедрения в производство вполне реально, как показывает опыт. Другое дело, что подобная деятельность не может стать массовой, охватить всех студентов, чтобы можно было оценить их компетентность;
- использовать возможности производственной практики, разрабатывая компетентностно-ориентированные задания для студентов, совершенствовать форму и методику представления отчетности по практике.
- использовать кейс-методику или решение ситуационных задач на практических занятиях. Эффективность подобных занятий значительно повысится, если и их проведению будут привлекаться практики;
- разработать комплексные задания с учетом междисциплинарных связей, выполнение которых сможет диагностировать сформированность компетенций по группам: универсальные, общепрофессиональные, профессиональные. Такой подход уместен, например, при проведении государственной итоговой аттестации как альтернатива традиционным госэкзаменам;
- разработать процедуры и технологии оценивания результатов обучения. В настоящее время это делают сами вузы, однако не лишними были бы унифицированные методические рекомендации, например, по составлению оценочных материалов, проведению контроля, критериям оценки и т.п. Выпускник должен предъявить работодателю внятные результаты обучения, а не просто выписку из зачетной ведомости.

Нельзя сказать, что этими предложениями сделаны методические открытия. Однако преодолеть инерцию и перейти к новым методикам контроля и оценивания результатов компетентностно-ориентированного обучения пока не удалось. Срабатывает пресловутый эффект блокировки, согласно которому однажды принятое решение трудно отменить. Применительно к сегодняшней ситуации это означает сохранение унаследованных форм контроля учебной деятельности,

заведомо непригодных для новых критериев результативности высшего образования. Приходится признать, что высшая школа принимает новые требования лишь формально, «втискивая» компетентностный подход в традиционные рамки организации учебного процесса.

Вместе с тем не стоит ставить перед высшей школой невыполнимые задачи. Ведь окончательная проверка профессиональной состоятельности выпускника и оценка степени его компетентности происходят в реальной производственной среде; не вуз, а работодатель определит степень соответствия качеств выпускника конкретным трудовым функциям.

Литература:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Утвержден приказом Министерства образования и науки от 19.09.2017 г. № 930 [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS VO 3++/Bak/110302_B_3_17102017.pdf (дата обращения 05.01.2019).
2. Профессиональный стандарт 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик» [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://classinform.ru/profstandarty/06.005-inzhener-radioelektronshchik.html (дата обращения 06.01.2019).
3. Примерная основная образовательная программа. Направление подготовки (Специальность) 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» // Режим доступа: http://umo.eltech.ru/assets/files/11.03.02.docx] (дата обращения 6.01.2019).
4. *Мишин И.Н.* Критическая оценка формирования перечня компетенций в ФГОС ВО 3++ // Высшее образование в России. — 2018. — № 5. — С. 66-75.
5. *Сущенко М.И., Головина И.В., Беленький П.П.* Промежуточный контроль и ГИА в условиях модульно-рейтингового обучения и компетентностного подхода // Труды СКФ МТУСИ. — Ростов-на-Дону, 2016. — С. 560-564.

Л.А. Гаевская, Е.Р. Сабинина

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА В ФОРМИРОВАНИИ КУЛЬТУРЫ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ У СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

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

Ключевые слова: здоровый образ жизни, студенты, факторы риска, профилактика, физическое воспитание, здоровьесбережение.

В работе описывается проблема формирования у студентов культуры здорового образа жизни и здоровьесбережения как основного принципа воспитания здорового поколения. Раскрываются понятие здорового образа жизни, его основные принципы и составляющие компоненты, а также роль учебно-воспитательного процесса в формировании культуры здоровьесбережения как осознанного поведения молодежи, направленного на сохранение и укрепление здоровья.

L.A. Gayevskaya, E.R. Sabinina

THE ROLE OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORT IN FORMATION OF HEALTH PRESERVATION CULTURE OF STUDENTS

North-Caucasian Branch of the Order of the Red Banner of Labor of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Moscow Technical University of Communications and Informatics", Rostov-on-Don, Russia

Keywords: healthy lifestyle, students, factors of risks, prevention, physical education, health preservation.

The paper describes the problem of forming students ' culture of healthy lifestyle and health preservation as a basic principle of healthy generation formation. The work considers the concept of a healthy lifestyle, its basic principles and components, as well as the role of the educational process in forming a health preservation culture as a positive behavior of young people aimed at preserving and promoting health.

Актуальными проблемами современного общества являются сохранение и укрепление здоровья населения, особенно молодежи как существенной социальной группы, без которой развитие общества и существование народа в целом были бы невозможны. Сохранить здоровье молодого поколения — одна из важнейших социальных задач общества. Чтобы подготовить высококвалифицированных специалистов необходимо формировать и укреплять здоровый образ жизни, способствовать развитию работоспособности студенческой молодежи.

Здоровый образ жизни (ЗОЖ) – совокупность форм и способов повседневной культурной жизнедеятельности личности, основанная на культурных нормах, ценностях, смыслах деятельности и укрепляющая адаптивные возможности организма. ЗОЖ обеспечивает гармоничное развитие, сохранение и укрепление здоровья, высокую работоспособность, а также позволяет раскрывать наиболее ценные качества личности, необходимые в условиях динамического развития нашего общества. Здоровый образ жизни для каждого индивидуален, но в своей жизнедеятельности человек руководствуется не только индивидуальными законами своего организма, но и законами общества.

Здоровый образ жизни включает в себя следующие главные компоненты: правильный режим труда и отдыха, отсутствие вредных привычек, достаточную двигательную активность, личную гигиену, закаливание, духовность, рациональное питание и др.

Правильный режим труда и отдыха – важнейший элемент здорового образа жизни. При соблюдении режима вырабатывается необходимый чёткий ритм жизнедеятельности организма, что создаёт оптимальные условия для работы и отдыха и тем самым способствует укреплению здоровья и улучшению работоспособности.

Отказ от вредных привычек – залог крепкого здоровья как физического, так и психологического. Курение и злоупотребление алкоголем являются основными и наиболее распространенными вредными пристрастиями среди молодежи. Самый часто встречающийся порок — табачная зависимость. Доказано, что курение снижает способность к восприятию учебного материала. Кроме того, курение очень часто является причиной возникновения опухолей полости рта, гортани, бронхов и легких. Постоянное и длительное курение приводит к преждевременному старению всего организма. Еще одна распространенная вредная привычка это – алкоголизм.

При частом употреблении алкоголя нарушается деятельность центральной и периферической нервной системы, а также функциональная деятельность некоторых внутренних органов.

Не менее важной составляющей здорового образа жизни является правильное питание. Рациональное питание – это физиологически полноценное питание здоровых людей с учетом их пола, возраста, характера труда, климатических условий жизни. Нехватка времени и быстрый темп жизни привели к нарушению рациона питания. Прием пищи должен состоять из смешанных продуктов, включающих в себя белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные вещества. Тогда правильное питание обеспечит правильный рост и формирование организма.

Основу оптимального двигательного режима составляют регулярные занятия физическими упражнениями и спортом. Главными свойствами, характеризующими физическое развитие человека, являются сила, быстрота, ловкость, гибкость и выносливость, улучшение каждого из этих свойств так же способствует укреплению здоровья.

Закаливание – мощное оздоровительное средство, позволяющее избежать многих заболеваний, продлить жизнь, сохранить высокую работоспособность. Закаливание оказывает общеукрепляющее действие на организм, увеличивает тонус нервной системы, улучшает кровообращение, восстанавливает обмен веществ.

Студенты — это составная часть молодежи, представляющая собой индивидуальную социальную группу и отличающаяся свойственными ей условиями жизни, труда и быта, социальным поведением и психологией. Они относится к группе повышенного риска, так как на непростые проблемы студентов – высокая эмоциональная и умственная нагрузка, приспособления к новым условиям проживания и обучения – накладывается негативное воздействие кризиса основных сфер общества и государства. Все это приводит к ухудшению адаптации студентов, следствием чего являются серьёзные медицинские и социально-психологические проблемы.

Для формирования ЗОЖ необходимо выяснить, что является причиной ведения нездорового образа жизни, и что способствует его формированию. С этой целью практически во всех учебных заведениях ведется профилактическая работа, направленная на пропаганду здорового образа жизни, а также выявление физического, социального и психологического здоровья студентов.

Формирование здорового образа жизни у студентов является важнейшей задачей общества, реализация которой возможна в течение образовательного процесса каждого учебного заведения. В этой связи целесообразно вести пропаганду и поддерживать культуру здорового образа жизни среди молодежи, побуждать студентов к сохранению и укреплению собственного здоровья. Физическое воспитание вносит большой вклад в формирование устойчивых представлений о здоровом образе жизни человека и занимает главенствующее место в учебно-воспитательном процессе, имеющего целью формирование физической культуры и культуры здоровьесбережения.

В связи с этим следует регулярно вводить в образовательный процесс пропаганду медицинских и гигиенических знаний, способствующую профилактике заболеваний и, как следствие, снижению уровня их роста, а также образовательные программы, направленные на сохранение и укрепление здоровья студентов, формирование активной мотивации заботы о своем здоровье и здоровье, находящихся вокруг людей.

Литература:

1. Афонюшкин О. С. Пути решения проблемы сохранения здоровья и формирования здорового образа жизни молодежи // Молодой ученый. — 2013. — №12. — С. 397-398. — URL https://moluch.ru/archive/59/8362/ (дата обращения: 23.04.2019).

2. Василенко Н.Ю. Основы социальной медицины [Текст]: учебное пособие / Н.Ю. Василенко. — Владивосток: Издательство Дальневосточного университета, 2004. — 129 с.

3. Капилевич Л.В. Здоровье и здоровый образ жизни[Текст]: учебное пособие / Л.В. Капилевич, В.И. Андреев – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 102 с.

4. Мартыненко А. В. Теория и практика медико-социальной работы [Текст]: учебное пособие / А.В. Мартыненко. — М.: Гардарики, 2007. — 159 с.

5. Назарова Е.Н.Здоровый образ жизни и его составляющие [Текст]: учебное [пособие дня студентов высш. учеб. заведений] / Е.Н. Назарова, Ю.Д. Жилов. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 256 с.

Н.В. Карпиленя

ДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫЕ ЦЕННОСТИ НАРОДА РОССИИ КАК ФУНДАМЕНТ РЕАЛИЗАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ИНТЕРЕСОВ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВА

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь», г. Минск

Ключевые слова: государство, личность, общество, идеология, духовно-нравственные ценности, патриотизм.

В статье предпринимается попытка рассмотрения во взаимной связи события: наступившую эпоху расширения влияния западного Постмодерна и требования жизни к ослаблению угроз нашему государству посредством развития концептуальных положений Стратегии национальной безопасности Российской Федерации [1]. Положив в основу рассмотрения базовые положения, определенные в Стратегии [1], – национальные интересы (как постулата) и духовно-нравственные ценности, представлено авторское видение основы для формирования готовности граждан Российской Федерации к защите Отечества через увязывание категорий: постулат – идея – средства – цель – задачи – результат, с обратной связью на все составляющие элементы категорий, влияющие на устойчивость развития государства.

N.V. Karpilenya

SPIRITUAL AND MORAL VALUES OF THE PEOPLE OF RUSSIA AS THE FOUNDATION FOR IMPLEMENTATION IN THE EDUCATION OF NATIONAL INTERESTS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE STATE

Educational institution “Military Academy of the Republic of Belarus”, Minsk

Keywords: state, personality, society, ideology, spiritual and moral values, patriotism.

In article an attempt of consideration in an event interconnection is made: the come era of expansion of influence of the western Postmodern and the requirement of life to weakening of threats to our state by means of development of conceptual provisions of Strategy of national security of the Russian Federation [1]. Having been the basis for consideration the basic provisions defined in Strategy [1] – national interests (as postulate) and spiritual and moral values, author's vision of a basis for formation of readiness of citizens of the Russian Federation for protection of the Fatherland through coordination of categories is presented: a postulate – the idea – means – the purpose – tasks – result, with feedback on all making elements of categories affecting stability of development of the state.

Лучшее средство привить детям любовь к отечеству
состоит в том, чтобы эта любовь была у отцов.
Шарль Луи Монтескье

Военных сил недостаточно для защиты страны,
между тем как защищаемая народом страна непобедима.
Наполеон

Анализ Стратегии национальной безопасности Российской Федерации [1, ст. 79] показывает, что «угрозами национальной безопасности в области культуры являются размывание традиционных российских духовно-нравственных ценностей и ослабление единства многонационального народа Российской Федерации путем внешней культурной и информационной экспансии (включая распространение низкокачественной продукции массовой культуры), пропаганды вседозволенности и насилия, расовой, национальной и религиозной нетерпимости, а также снижение роли русского языка в мире, качества его преподавания в России и за рубежом, попытки фальсификации российской и мировой истории, противоправные посягательства на объекты культуры». Как видим, мы считаем одной из главных угроз национальной безопасности в области культуры – внешнюю культурную и информационную экспансию. Хотя автору представляется наличие целого ряда и внутренних оснований, связанных со стратегическими ошибками, заложенными в конституционное основание нашего государства.

В тоже время, в соответствии с [1, ст. 78], вполне обоснованно констатировано, что «К традиционным российским духовно-нравственным ценностям относятся ***приоритет духовного над материальным***, защита человеческой жизни, прав и свобод человека, семья, созидательный труд, служение Отечеству, нормы морали и нравственности, гуманизм, милосердие, справедливость,

взаимопомощь, коллективизм, историческое единство народов России, преемственность истории нашей Родины».

Очевидно, чтобы реализовывать национальные интересы российского государства как «объективно значимые потребности личности, общества и государства в обеспечении их защищенности и устойчивого развития» [1, ст. 6], позволяющие обеспечивать национальный курс для достижения стратегических целей, обеспечивающих национальную безопасность, следует соединить внутреннее (являющееся основным или даже единственным источником всякого движения и развития, как следует из определения диалектики) и внешнее – внешние угрозы, в том числе в области культуры. По-другому, осуществлять их диалектическую взаимосвязь на принципе всеобщей связи, осознавая неумолимое действие законов, как минимум: единства и борьбы противоположностей, перехода количественных изменений в качественные, отрицания отрицания и др., стремясь к достижению баланса интересов личности, общества и государства, исходя из оценки государственной властью всех угроз национальной безопасности как в данный момент, так и с учетом прогноза их развития вплоть на долгосрочную перспективу. Автору (*Н. К.*) очевидно, что без опоры государства (государственной власти) на духовно-нравственные ценности нашего общества [1, ст.78], устойчивое развитие Российской Федерации невозможно. Нельзя не согласиться и с мнением о русских людях, высказанное известным немецким философом Вальтером Шубером: «Русский в людях вокруг себя видит братьев, а не врагов. Его первое побуждение симпатия и доверие. Он верит в естественную доброту ближнего…Русский переживает мир, исходя не из «я», не из «ты», а из «***мы***».

Стратегия национальной безопасности определяет национальные интересы Российской Федерации как «объективно значимые потребности личности, общества и государства ***в обеспечении их защищенности и устойчивого развития***» [1, ст. 6].

Из определения *национальные интересы* очевидно, что нашему государству в российском образовании следует прежде всего провести гуманитарный и социальный анализ для установления потребностей личности, интересов общества и государства. По-другому, в рамках гуманитарного анализа «исследовать цели, мотивы, ориентации человека и понимание его помыслов, побуждений, намерений, а также текстов, документов, карт, иных источников информации, в которых содержатся такие сведения, в том числе научиться детально изучить речь и деятельность людей, получить знания о структуре, составе, функциях человеческого сознания» [8, с. 41]. В рамках социального анализа уметь «исследовать различные сферы жизнедеятельности общества (материально-экономическую, политическую, духовную, социальную) и элементов общественных процессов (обеспечение военной безопасности государства, ведение войны), выявление в них закономерных, повторяющихся явлений» [8, с. 41]. В то же время автору (Н. К.) очевидно, что социально-гуманитарное знание имея цели для формирования устойчивого развития государства должно опираться на «Ид» («Оно») народа (его индивидуально-психологический компонент), ставя и решая задачи приведения «Эго» («Я») (мировоззренческий компонент, моральная сила личности) и «Супер-Эго» («Сверх-Я») (социальный компонент). Так вот именно мировоззрение, которое формирует ***социально-гуманитарный блок дисциплин*** системы образования (обучения, воспитания, развития) государства и призвано соответствовать архетипу, менталитету, а также национальному характеру проживающего в государстве народа (*личное мнение автора*. – Н. К.).

Напомним, что *архетип* (от греч. начало и образ) – изначальные, врожденные психические структуры, составляющие содержание коллективного

бессознательного, лежащие в основе общечеловеческой символики фантазий. При этом ***«Эго» не должно игнорировать мудрость бессознательного, ибо может разрушать сознательные рациональные процессы, захватывая и разрушая их***. *Менталитет* (лат. *mentalis* – умственный) – это уникальный склад различных человеческих психических свойств и качеств, а также особенностей их проявлений. Менталитет определяет умонастроение и жизненную позицию человека. *Национальный характер* – это совокупность относительно устойчивых психических свойств, являющихся общими для большинства представителей данной нации и отличающих ее от других наций.

Представляется, что система образования государства должна формировать мировоззрение, учитывая индивидуально-психологическую составляющую («Ид») человека и соответствовать национальному характеру. Вот почему, навязываемая в эпоху западного Постмодерна Болонская система образования, воспитывающая индивидуалиста, – вредна для всех незападных цивилизаций и российского государства в частности в коллективном бессознательном которого превалирует нравственный принцип – коллективизм. По-другому, Болонская система – импортная индивидуалистическая система образования-воспитания, экспортируемая Западом для формирования граждан-мира (построения однополярного мира), вместо человека-творца собственного государства и цивилизации, которая будет приводить в конечном итоге к ослаблению государства, в связи с «отъездом» самых квалифицированных, стремящихся лишь к собственному обогащению-удовольствию, за пределы Родины. Надо помнить, что еще Аристотель утверждал: «Образование есть функция государства, осуществляемая для вполне определенных и конкретных целей». В то время как циклы специальных, общенаучных и общепрофессиональных дисциплин формируют специалиста, именно социально-гуманитарный цикл призван формировать мировоззрение. Но ведь понятно, что хороший специалист без цельного мировоззрения всегда будет склонен «продаваться-покупаться» как картошка на базаре.

По всему выходит, что государство, ставя цель реализовывать национальные интересы личности, общества, государства в обеспечении их защищенности и устойчивого развития [1, ст. 6], реально формируя мировоззрение своего народа через национальную (а по факту все шире применяемую на практике Болонскую – индивидуалистическую) систему образования готовит мировоззрение человека-потребителя («денег», с приоритетом материального над духовным, что явно противоречит [1, ст. 78]). Всячески уменьшая время в учебных заведениях России и ряде других государствах постсоветского геополитического пространства на ***цикл социально-гуманитарных дисциплин*** государство не реализует своей главной мировоззренческой задачи – формирования сознания личности, что она живет в обществе и не может быть оторвана от государства. То есть, вместо воспитания человека-творца, сознательно реализующего свою свободу в стремлении реализации конституционных прав и свобод личности-гражданина, ответственной за приумножение материальных, сохранение и развитие духовных ценностей общества (Суша), сама система образования (Болонская) будет воспитывать человека-эгоиста (Море), а значит разрушителя государства. Но ведь это противоречит воле российского народа на построение социального государства, выражение интересов которого есть в Основном законе государства – Конституции. Да и нельзя забывать слова, произнесенные М. В. Ломоносовым: «Не сумма знаний, а правильный образ мышления и нравственного воспитания – вот цель обучения», а также Л. Н. Толстым: «Важно не количество знаний, а качество их. Можно знать очень много, не зная самого важного». Автору (*Н.К.*) представляется, что в качестве самого важного и

выступает для нашего народа традиционные духовно-нравственные ценности – мораль-нравственность-духовность.

Дело и в том, что социокультурная идентичность – стратегическая ценность нации. Социокультурная идентичность как важнейшая часть стратегических ценностей является системообразующим элементом жизненного пространства, наряду со средой обитания, включающего уклады и смыслы жизни. В этом плане проблема импортозамещения культурных ценностей и экспортируемого Западом образа жизни через Болонскую систему образования является не менее важной и сложной задачей, чем замещение промышленных технологий. Автор (*Н. К.*) убежден, что Болонская система образования будет и дальше неуклонно понижать уровень патриотизма, обобщенный моральный уровень (Силу Духа) нашего человека-воина-народа в целом.

Авторский анализ показывает, что большинство незападных государств и цивилизаций обосновывают свой государственный и цивилизационный путь, целями которого является формирование многополярного (некоторые государства, в том числе Российская Федерация, считают – полицентричного) мирового порядка на фундаменте своих ценностей и культур.

Вот почему, следует в основу интеграции человеческих сообществ для формирования подлинного мирового порядка на балансе сил изначально закладывать не экономическую (материальную) сторону, борющуюся на самом деле с духовной, а духовную, которая только и будет в состоянии развиваться в обществе, исправляя медленно сами врожденные пороки человека, живущего в обществе и не способного быть оторванным от ценностей морали, вырабатываемых именно в обществе. В то же время, только такой путь и будет способным развивать материальную основу любого государства в стремлении к гармонии с природной средой. Это и станет базой для формирования многополярного мира на саморазвитии каждого человека и народа – лучшего устройства на планете в гармонии «Ид», «Эго», «Супер-Эго» всех человеческих цивилизаций.

Существенная разница предлагаемого подхода первичности духовной основы над материальной в том, что Новое (на самом деле старое – идеалистическая диалектика) мировоззрение («Эго», «Супер-Эго» с учетом «Ид»), положенное в системы образования в каждом государстве (обучение, воспитание, развитие) будет проходить в интересах всего социума – большинства народа, а не служить прибылью горстке «олигархов-торговцев-спекулянтов-ростовщиков» в результате капиталистической рыночной конкуренции отдельных личностей, потерявшим, порой ради личного обогащения, человеческую сущность.

По всему очевидно, социально-гуманитарное знание – это магистральный путь к формированию нравственности в личности, армии, народе для защиты Отечества – как обязанности и долга каждого гражданина Российской Федерации (ст. 59 Конституции Российской Федерации).

Примем за аксиому утверждения ряда исследователей в оценке некоторых тенденций, способных превратиться в глобальные угрозы не только для нашего государства, но и для всего человечества.

Сегодняшний мир некоторых человеческих сообществ (цивилизаций), прежде всего западной и либеральной части «элит» других государств (в том числе и наших – российских), это эпоха Постмодерна. «Это значит, что время Modernity закончилось. Все, что было заложено эпохой Просвещения – социальные, культурные, идеологические, политические, научные и экономические модели, – исчерпали себя. Мы вступили в иной мир, в эпоху Постмодерна, и это необратимо» [2, с. 67]. По мнению А. Г. Дугина «Постмодерн – это глобализм, ультралиберализм,

доминация однополярного мира, главенство сетей, отмена всех традиционных форм идентичности – государства, религий, этносов, даже семей и полов. Вместо государства приходит «открытое общество», вместо традиционных конфессий – сектантство и индифферентность, вместо народов – индивидуумы, вместо полов – клоны, киборги и продукты трансгенных операций» [2, с. 67]. В то же время автор (*Н. К.*) считает возможным сдерживать скатывание остальных цивилизаций в эпоху Постмодерна на тех основаниях, что в них ярко выражен приоритет духовного над материальным, как и в нашей – православной, русской цивилизации на всем постсоветском пространстве.

Что же следует предпринять незападным цивилизациям и государствам в них входящим, чтобы прекратить или максимально ослабить негативные последствия не останавливающихся процессов глобализации и дехристинизации рассмотрим на примере Российской Федерации.

Исторически (и нам следует это признать, чтобы осознать) крушение СССР ознаменовало историческую победу западного Постмодерна не только над традиционными обществами, но и над остатками Модерна – идеями социализма, промышленным производством, национальным государством, конфессионально-культурной идентичностью человека. Это привело к обострению социально-политических отношений во всем мире на фоне нарастания экологических, территориальных, демографических, конфессиональных, демографических, конфессиональных, продовольственных и водных проблем, разрешение которых усложняется противоречивой разнонаправленностью геополитических интересов субъектов мировой и региональной политики в условиях глобализации и глокализации, действиями транснациональных корпораций и неправительственных организаций. Все это заставляет заново переосмыслить пути развития человеческих цивилизаций и ставит вопрос о разработке новых концептуальных подходов к их исследованию [3, с. 11-12].

«Цветные революции» на постсоветском пространстве и в арабском мире привели к осознанию и того факта, что благодаря информационно-сетевым, политическим и сетевым технологиям воздействия на умы и настроения народных масс произошло вторжение социологии в геополитику и непосредственно в международные отношения, выразившееся в усиление влияния социальных и этно-конфессиональных факторов на политическую активность народных масс [3, с. 12]. Вышеперечисленные технологии имеют основную задачу – переформатировать сознание масс в эпоху Постмодерна – внедрить в сознание народа потенциального или реального противника запрограммированный культурно-идеологический образ мира на основе формирования нового мышления и ухода от национально-культурных и конфессиональных стереотипов конкретных социумов [3, с. 78].

Несколько тезисов о мотивах формирования потребностей отдельной личностью. Общеизвестно, что структура личности человека включает осознаваемые им и неосознаваемые потребности. В своем природном стремлении человека к Жизни благодаря удовлетворению осознаваемых потребностей (нужд): базовых (в пище, безопасности, самоуважении и др.), а также метапотребностей (потребностей роста – в справедливости, красоте, порядке); а также и неосознаваемых (бессознательных, которые включены учеными в структуру личности), осознаваемые потребности человека должны превращаться в его мотив к активному действию для удовлетворения как личных, так и потребностей (интересов и ценностей) общества и государства. В политике функцию мотива выполняют интересы. Так что государство, как основной институт политической системы, должно (*по мнению автора. – Н. К.*) так реализовывать свой национальный курс к

обеспечению национальной безопасности, чтобы он в наибольшей степени в своей деятельности по реализации национальных интересов соответствовал как осознаваемым мотивам людей («Эго», т. е. «Я»; «Супер-Эго», т. е. «Сверх-Я»), так и учитывал их бессознательное, находящееся и трактуемое как менталитет, архетип («Ид», т. е. «Оно»). По личному мнению (*автора. – Н. К.*) «Ид» (индивидуально-психологическое) – есть своего рода, *врожденная генетическая культурная идентичность, или* «*суверенитет*» личности, из совокупности которых состоят государства и даже цивилизации. Проблемой же многих государств является то, что политики, приходящие к управлению страной, стремятся опираться лишь на одну – осознаваемую (прежде всего ИМИ) часть, вне учета глубинных потребностей, лежащих в основе менталитета, архетипа и национального характера народа.

Осознав, что Мы, с предательством отдельных «личностей» воли советского народа, выраженной им на референдуме 17 марта 1991 г. (такой же как и сегодня либеральной «элиты», стремящейся и в советское время к собственному обогащению) проиграли сражение за умы людей, надо быть готовым к решающей битве за Новую Жизнь в подлинно многополярном мире, которая невозможна вне сохранения духовно-нравственных ценностей. Наша задача – России-Евразии – как страны, в котором проживает культурно-исторический Народ Чести, не допустить духовно-нравственное падение вслед за западной цивилизацией. Сознание либеральной части российской «элиты» (не более 10 % с еще не более 20 %, в которых возник вирус вырождения) государства не должно привести к нарушению кода РУССкой Души многонационального народа (не менее 70 %), который и будет в тяжелое время для государства в состоянии отстоять суверенитет и независимость, а также свое суверенное право демократически определять путь устойчивого развития.

Чтобы устойчиво развиваться на фундаменте собственных духовно-нравственных ценностей необходима идеология государства, которая, по сути, запрещена в нынешней редакции Конституции Российской Федерации. Но ведь запрет на официальную идеологию, может свидетельствовать об отсутствии целей развития не только человека, но и общества, и государства. Получается, как по Э. Бернштейну: «Движение – все, цель – ничто». Но. Такой путь вместо «есть, чтобы Жить», ведет только к тому, что жизнь определяется как «жить, чтобы есть», что и реализует небольшая часть людей в каждом государстве, в ущерб подавляющему большинству. Однако, по выражению Сенеки: «когда человек не знает, к какой пристани он держит путь, для него ни один ветер не будет попутным».

Напомним, что «*идеология* – это система идей, взглядов, представлений, чувств и верований *о целях* развития общества и человека, а также *средствах* и *путях* достижения этих целей, воплощенных в ценностных ориентациях, убеждениях, волевых актах, побуждающих стремиться к целям, которые мы перед собой поставим» [4].

Представляется, что конституционное определение в России, отказывающее в праве российскому народу на идеологию, – есть задумка «составителей» не случайная, а связанная с рациональным желанием на века превратить российский народ в население: без истории, без фундамента, без своих корней, без возможности определять не только региональные, национальные, но и геополитические, а шире мировые ориентиры развития цивилизаций, а по сути, капитуляция государства и «движение» к распаду уже в мирное время. И еще. Отсутствие следования России своей идеологии, означает, будто перестают действовать классические законы геополитики на постулатах Х. Маккиндера, ибо в данном контексте перестает реализовываться цивилизационный дуализм борьбы Моря (США, Запада) против

Суши (России), как будто Россия перестала быть сердцевиной земли (Heartland). Кстати, либеральная демократия в политике и рыночная экономика – есть основа цивилизации Моря. Следование им России – исключительно пагубно для народа России, что ведет не к многополярному, а однополярному миропорядку. Это, в конце концов, нарушение диалектики, следование к «концу истории» – погибели человеческой цивилизации, связанной с хаосом. Дело в том, что как минимум мусульманская, буддистская, индуистская, конфуцианская цивилизации будут продолжать борьбу. Однако без России они не в состоянии противостоять доминированию Запада.

Представляется, чтобы выдвинуться России на собственный путь – траекторию России-Евразии, надо не просто отказаться от движения к Западу с ее угасающей капиталистической и антихристианской духовно-нравственной моделью Постмодерна. Требуется Воля Нового (или, наконец, прозревшего и осознавшего старого) Руководства и Мужество Народа: воля – потому-что надо соединить как прошлую монархию, так и обновленный социалистический строй; мужество – потому-что дорога может быть связана с борьбой с внешними силами в завершающейся одиннадцатой картине мира перехода к подлинному мировому многополярному порядку на всех континентах проживания людей. Так что Новому руководству России надо будет восстановить не футбольный (как на чемпионате мира 2018 г.) «патриотизм», а подлинный – когда каждый гражданин России будет ощущать Любовь каждой своей клеточки за сохранение и развитие природы, всего окружающего природного мира (органического и неорганического), когда все природные ресурсы земель и морей приносят благополучие ВСЕМУ обществу, за что и сражались наши предки в годы Великой Отечественной войны и шли на осознанное самопожертвование, чтобы могли жить их дети и внуки. История государства Российского (в прим. автора, проанализировавшего многие труды, в том числе историографа Н. М. Карамзина) показывает, а наука подтверждает: патриотизм не наследуется генетически. Он есть результат сложного процесса социализации [5], в том числе воспитания и самовоспитания. Отсутствие патриотизма у ряда представителей власти, так называемой «элиты», их космополитизм могут сыграть роковую роль, утверждая всеобщий меркантилизм и равнодушие к Отечеству.

При этом автор убежденно утверждает: Россия может быть способна стать одним из центров формирующегося многополярного мира (России-Евразии) только в том случае, если она наряду с реализмом во внешней политике будет реализовывать во внутренней политике курс на всемерном повышении духовности в народе на триаде: духовность–державный авторитаризм–суверенная народная демократия [6]. Следует решительно преодолеть либеральный курс во внутренней политике, строящийся на либеральной демократии, рыночной экономике с идеологией торгашей-торговцев. Без опоры на широкие народные массы с подлинной реализацией социально-политического и экономического курса на построение действительно социального государства на идеях сохранения и развития консервативных духовно-нравственных ценностей всех Наших народов, гуманизма и социальной справедливости, развитие России и превращение ее в привлекательную страну, объединяющую государства нынешнего постсоветского геополитического пространства, – невозможно.

Вот почему, для сохранения и развития России-Евразии (на ПОСТУЛАТЕ поиска баланса интересов личности, общества, государства и традиционных духовно-нравственных ценностей) должна быть начата реализация ИДЕИ (как главной мысли) гуманизма (развития человеческого в человеке) и социальной

справедливости СРЕДСТВОМ усовершенствования социалистического строя, синергетический РЕЗУЛЬТАТ народной СИЛЫ ДУХА (ПАТРИОТИЗМ) которых должен привести к ЦЕЛИ – сильной и процветающей Великой России в семье ***многополярного мира***, последовательно решая задачи во всех сферах жизнедеятельности, определенных в Стратегии национальной безопасности Российской Федерации, неуклонно повышая ***уровень государственного суверенитета*** (УГС) [6] демократически избираемой государственной властью, корректируя по обратной связи средства и уточняя задачи, приводящие к эффективности и качеству результата в конкретных условиях развития геополитической обстановки. Исключительно в русле реализации выше обозначенной и развитой триады: ИДЕЯ-СРЕДСТВА-ЦЕЛЬ можно будет реализовывать курс Российского государства в направлении достижения баланса в каждый исторический момент своей истории интересов личности-общества-государства внутри страны. Только воспитанная в Нашем обществе на современном витке развития гармоничная ЛИЧНОСТЬ ПАТРИОТА ОТЕЧЕСТВА с обеспеченными государством конституционными правами, свободами и законными интересами будет способна приумножать материальные, сохранять и развивать духовные ценности общества, обеспечивающие как в мирное, так и в угрожаемый период защиту суверенитета, территориальной целостности, независимости и конституционного строя Нашего Отечества.

На Рисунке 1 показана структурная схема вышеперечисленных основных элементов взаимосвязей национальной безопасности Российской Федерации (социального государства), определяющих национальные интересы во внутренней политике

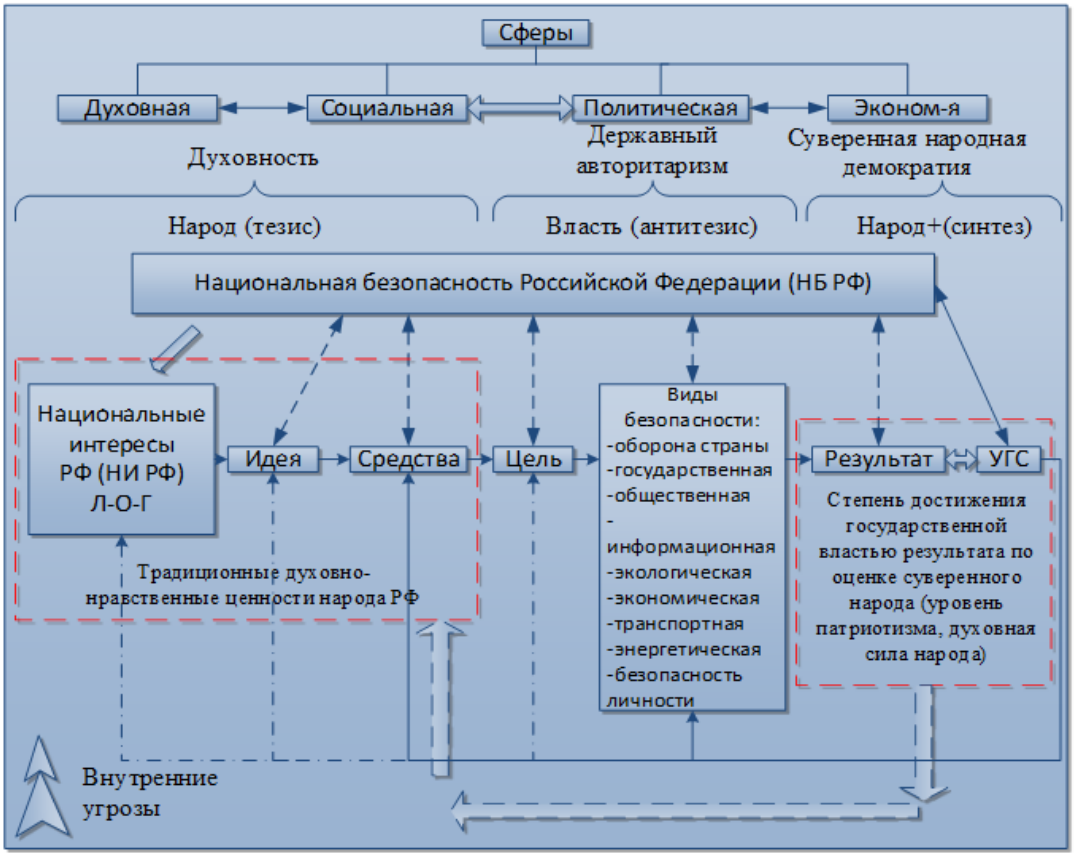


Рисунок 1. Структурная схема основных взаимосвязей национальной безопасности РФ

Несколько тезисов относительно введенного автором термина *уровень государственного суверенитета*.

Проводя анализ статьи 115 Стратегии национальной безопасности Российской Федерации [1] можем обратить внимание на существование такого показателя, представленного как одного из основных для оценки состояния национальной безопасности, – «удовлетворенность граждан степенью защищенности своих конституционных прав и свобод, личных и имущественных интересов, в том числе от преступных посягательств» [1, ст. 115]. В то же время, представляется, что в качестве обобщенного интегрального показателя, который будет определять не только удовлетворенность граждан степенью защищенности своих конституционных прав и свобод, личных и имущественных интересов, в том числе от преступных посягательств, но наличие, а также приближение рисков и будущих вызовов для Российской Федерации, может быть принят уровень государственного суверенитета. **Уровень государственного суверенитета** (по мнению автора. – *Н. К.*) – обобщенный интегральный показатель, определяемый из результатов социологических опросов населения государства, характеризующий эффективность функционирования не только государственной власти, но и всей политической системы в целом.

Уровень государственного суверенитета зависит от воли, авторитета и способности к принуждению власти. Суверенитет – полная независимость государства от других государств в его внутренних делах и во внешней политике.

Рациональная модель политического режима, повышающая эффективность реализации национальных интересов российского государства, должна включать **гармоническое единство державной власти и суверенного народа на фундаменте Веры и Справедливости**, или, преобразуя фразу С. С. Уварова: «православие, самодержавие, народность», понимаемую как **«Вера и Справедливость, державная власть, народ-суверен»** [6, с. 260].

В заключение отметим следующее.

Из всех незападных цивилизаций, в которых также превалирует духовное начало над материальным, наиболее сложным предстоит путь возвращения к собственной идентичности Нашей – *православной* (*евразийской*), русской цивилизации. В ней лишь два государства (из 12-ти) – Россия и Беларусь еще сохраняют возможность развития своей тысячелетней культурно-исторической общности, имея возможность самоутвердиться и начать влияние на возвращение к своему первородству на своем «Ид» (многонациональном и многоконфессиональном генетическом культурном «суверенитете» своих духовно-нравственных ценностей). Для этого должны быть включены Наши инстинкты самосохранения и народная воля, чтобы возвратиться к ДУХУ НАЦИИ-НАРОДА, считая, что ***дух нации-народа*** глубже демократии (особенно либеральной, которой следуют «элиты» России), который и должен направлять Нашу цивилизацию по пути: высший уровень – духовный, следующий – политический и только затем – экономический. По-другому, сокращенно, гуманистическая коллективистская духовность РУСской ДУШИ (как синтеза Леса и Степи) в Любви к Отечеству, сохранении и развитии всей своей тысячелетней истории, включая социальную справедливость советского периода, лишь и способны обеспечить вначале баланс, а затем и стремление к гармонии мирового порядка в ***многополярном мире***.

Только такая Новая Россия и станет притягательной к возрождению «Нового СССР» на Новом циклическом витке развития. Это и станет началом пути к справедливости в международных отношениях и установления настоящего баланса

сил в геополитической борьбе как государств, так и цивилизаций вначале на Евразийском континенте, а затем и в мире.

По всему очевидно, что незыблемым правилом для устойчивого развития России, а также каждой цивилизации должно стать осознание всем международным сообществом необходимости национального развития исключительно с учетом своего «Ид», т. е. с опорой на глубинную сущность архетипа, менталитета, национального характера своей цивилизации с установлением вначале баланса сил между цивилизациями, а затем и движения в направлении формирования гармонии по известному вот уже свыше 25 столетий правилу «золотой пропорции» [7].

Только в таком направлении развития Наша Новая Россия может оказаться способной к консолидации ряда государств бывшего постсоветского геополитического пространства – прежде всего Беларуси и Украины, с последующим установлением баланса сил с другими цивилизациями, а в итоге – установлении гармонии мирового порядка на балансе сил не только государств, но и цивилизаций всего Евразийского континента.

Литература:

1. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации: утв. Указом Президента Российской Федерации № 683 от 31 декабря 2015 г.

2. Дугин А. Г. Геополитика Постмодерна. Времена новых империй. Очерки геополитики XXI века. – СПб.: Амфора. ТИД Амфора, 2007. – С. 67.

3. Карякин В. В. Геополитика третьей волны: трансформация мира в эпоху Постмодерна: Монография. – М.: 2013. – 432 с.

4. Лукашенко А. Г. Доклад Президента Республики Беларусь /в рамках постоянно действующего семинара руководящих работников республиканских и местных органов по вопросам совершенствования идеологической работы 27-28 марта 2004, г. Минск.

5. Серебрянников В. В. Имидж армии: проблемы формирования // Военная мысль, 2005, №12.

6. Карпиленя Н. В. Геополитические аспекты строительства мощного евразийского государства. Мировоззренческие, духовные, военные, социально-политические аспекты современности: монография / Н. В. Карпиленя. – Минск: ГУО «ИПС РБ», 2016. – 286 с.

7. Военная сила в международных отношениях. Учебное пособие / под общ. ред. проф. В. И. Анненкова. – М.: Русавиа, 2009. – 480 с.

8. Проблемы военной безопасности России в XXI веке (социально-гуманитарный анализ): монография / под общ. ред. В.П. Беркута, В.С. Пусько. – Балашиха: ВА РВСН имени. Петра Великого, 2018. – 256 с.

А.А. Горбачев, Н.В. Болдырихин[1]

АНАЛИЗ ОДНОСЛОЙНЫХ И МНОГОСЛОЙНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ, ИХ СРАВНЕНИЕ И ВЫЯВЛЕНИЕ НАИЛУЧШИХ СТОРОН ПРОГРАММНЫМ МЕТОДОМ

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону,
Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия[1]

Ключевые слова: искусственная нейронная сеть, однослойная нейронная сеть, многослойная нейронная сеть.

Рассмотрены особенности применения однослойных и многослойных искусственных нейронных сетей.

A.A. Gorbacev, N.V. Boldyrikhin[1]

ANALYSIS OF SINGLE-LAYERED AND MULTILAYERED NEURAL NETWORKS, THEIR COMPARISON AND THE IDENTIFICATION OF THE BEST PARTIES BY THE PROGRAM METHOD

Don state technical university, Rostov-on-Don, Russia
North Caucasus branch of Moscow Technical University of Communications and Informatics, Rostov-on-Don, Russia[1]

Keywords: artificial neural network, single-layer neural network, multilayer neural network.

The features of the use of single-layer and multilayer artificial neural networks are considered.

Искусственные нейронные сети стремительно входят в нашу повседневную жизнь, а их актуальность не перестает расти [1-3]. Они способны с высокой точностью решать задачи, требующие сложных аналитических вычислений, заменять тяжелый труд человека, осуществлять прогнозирование и многое другое. Поэтому стоит уделить внимание изучению нейронных сетей [1-3].

В рамках данной работы проанализирован принцип действия однослойных и многослойных искусственных нейронных сетей. С помощью web-технологий и языка JavaScript выполнена реализация программным методом трех различных нейронных сетей. Выявлены возможности разных типов нейронных сетей, наилучшие качества каждого их вида и цели, для которых они наиболее подходят.

Нейронная сеть — это множество нейронов, связанных между собой синапсами. Понятие и структура нейронной сети были унаследованы в программирование из мира биологии [1-3]. Такая структура дает способность машине анализировать и запоминать различную информацию, а в некоторых случаях, даже воспроизводить ее из своей памяти.

Нейронная сеть работает с числами в диапазоне [0,1] или [-1,1]. Для корректной обработки чисел используется процесс, называемый нормализацией.

Этот процесс преобразует входные параметры путем использования функций активации, которые в свою очередь состоят из математических операций.

Нейрон имеет входы. На них подаются сигналы, которые представляют собой числа. Каждый вход связан со следующим синапсом, который имеет свой вес (это тоже число). Поступившие сигналы умножаются на свои веса. Сигнал первого входа x_1 умножается на соответствующий этому входу вес w_1. Получаем $x_1 * w_1$. И такая операция проделывается до n-ого входа. В результате на последнем входе получаем $x_n * w_n$. Затем данный набор попадает в сумматор, которой складывает все результаты произведения входных сигналов и их весов:

$$x_1 w_1 + x_2 w_2 + \cdots + x_n w_n = \sum_{i=1}^{n} x_i w_i.$$

Получившейся результат называется взвешенной суммой. Взвешенная сумма – сумма произведений входных сигналов на соответствующие им веса:

$$net = \sum_{i=1}^{n} x_i w_i.$$

Затем взвешенная сумма преобразуется функцией активации, и мы получаем выход нейрона. Это и будет результатом.

Существует два основные вида нейронных сетей: однослойные и многослойные, которые в свою очередь разделяются еще на несколько подвидов.

В однослойной нейронной сети сигнал с входного слоя умножается на вес синапса и сразу подает на выходной слой. В выходном слое производятся необходимые вычисления для получения корректного результата, и работа нейронной сети завершается. Выглядит однослойная нейронная сеть следующим образом:

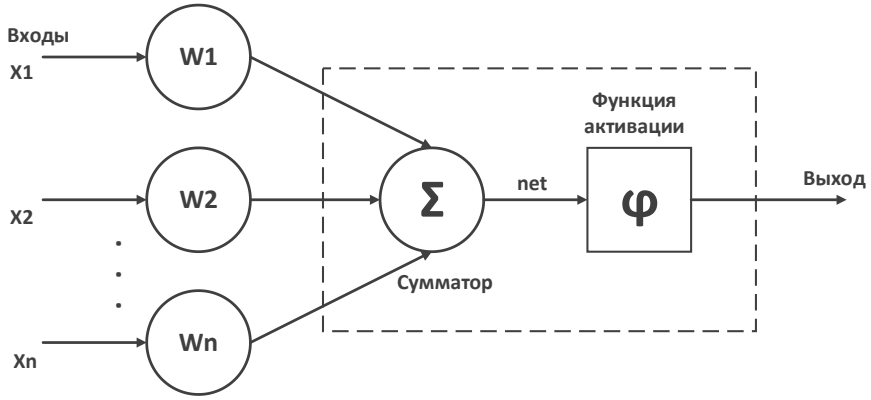


Рисунок 1. Однослойная нейронная сеть

Многослойные нейронные сети, помимо входного и выходного слоев нейронов, характеризуются еще и скрытым слоем (слоями). Понять их расположение просто – эти слои находятся между входным и выходным слоями. Схему многослойно сети можно увидеть на рисунке 2.

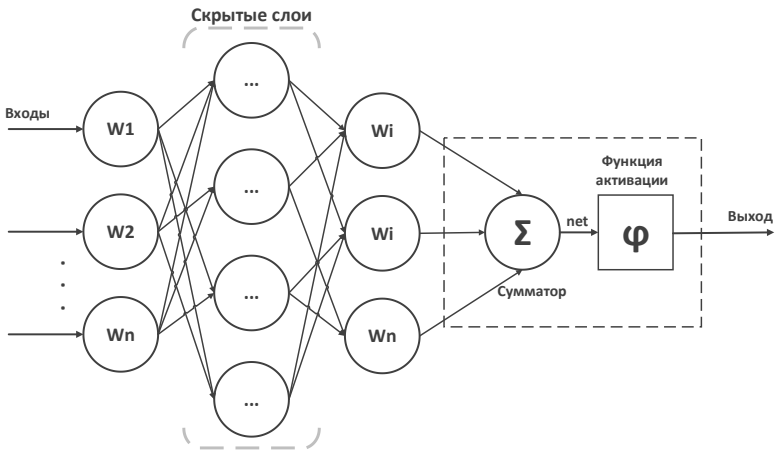


Рисунок 2. Многослойная нейронная сеть

Для сравнения и анализа однослойных и многослойных нейронных сетей разработаны три различных программы на их основе. Одна из которых была реализована на основе однослойной нейронной сети, а остальные на основе двух видов многослойных.

Программа на основе однослойной нейронной сети способна определить наиболее подходящий по контрасту к фону текст. Данная сеть тренируется по методу обучения с учителем. Т.е. мы сначала даем ей данные, на которые каждый раз даем правильный ответ. А ИНС настраивает веса для последующей работы.

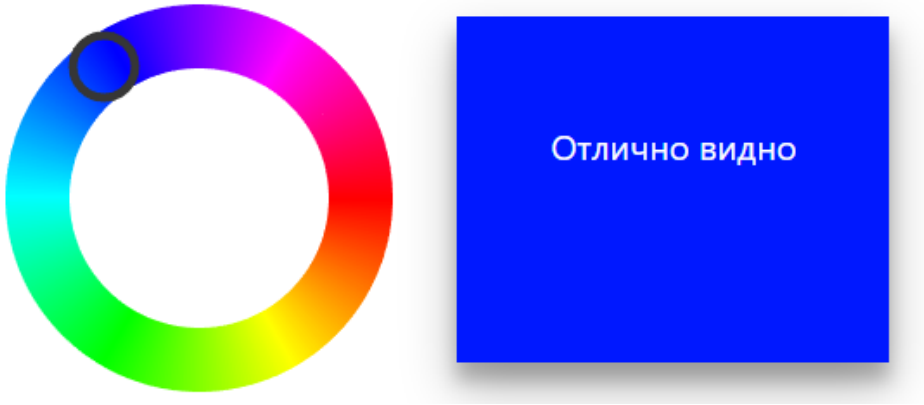


Рисунок 3. Результат программы на основе однослойной ИНС

Первая программа на основе многослойной нейронной сети с кратковременной памятью способна определять: плохая ли это фраза или нет. Тренировка проходит по методу обучения без учителя. Нейронная сеть класстерезирует данные. Т.е сортирует плохие фразы от приемлемых. И на основе обучаемой выборки продолжает класстеризировать подаваемые данные.

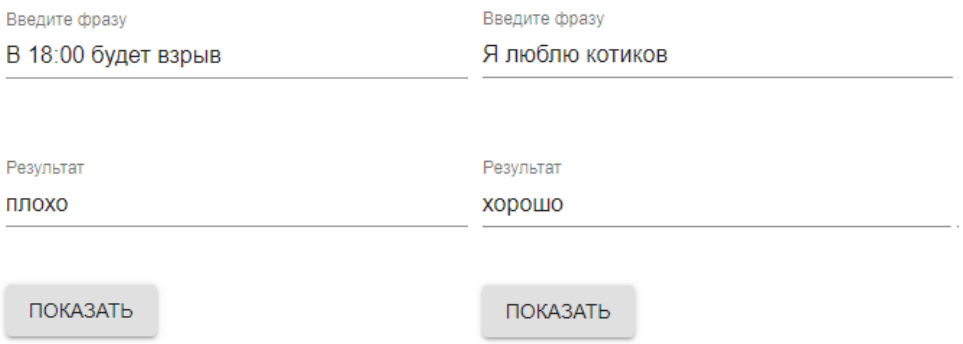


Рисунок 4. Результат программы на основе многослойной нейронной сети

Вторая многослойная сеть на основе многослойной нейронной сети с кратковременной, рекуррентной памятью способна спрогнозировали цену некоторой акции на 3 дня вперед. Тренировка проходила так же, методом обучения без учителя. На вход подавались данные за 16 предыдущих дней. Нейронная сеть анализировала их и делала прогноз на 3 дня вперед. Стоит отметить, что цена на последующие 3 дня уже известна, для того чтобы произвести сравнение результатов нейронной сети с фактическими данными. Погрешность прогнозирования составила 0.7%.

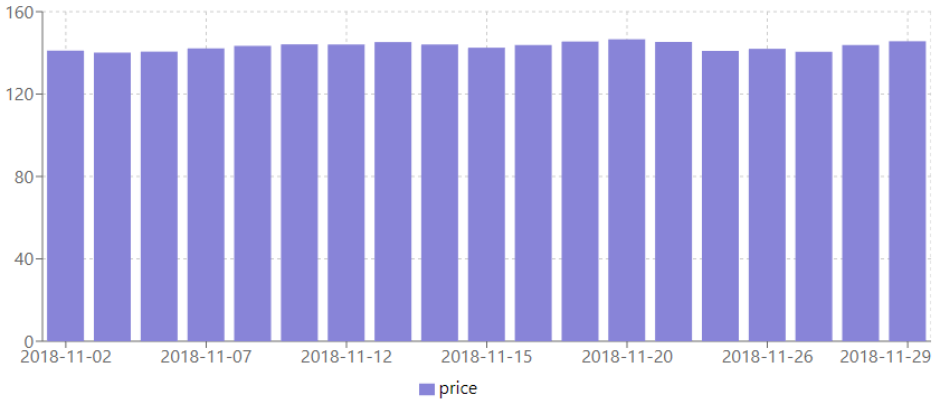


Рисунок 4. Выборка из 19 значений

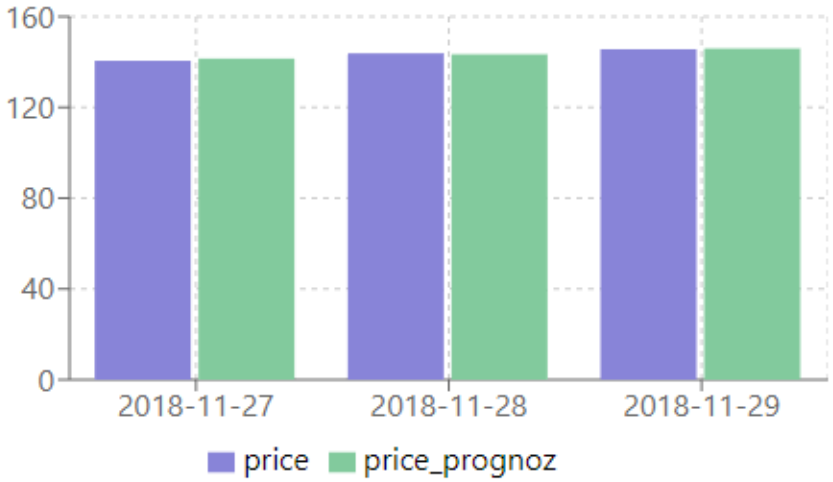


Рисунок 5. Результат прогнозирования

Однослойные сети начинают отходить на второй план в сравнении с многослойными. Например, с их помощью нельзя очень сложно выполнить прогнозирование, распознавание речи или анализ видео. С другой стороны, они очень быстры в обучении и хорошо подходят для мелких задач, например, таких как определение фигуры человека по нескольким параметрам, некоторое решение, зависящее от нескольких условий и т.д. Искусственные нейронные сети продолжают быстро развиваться, они все больше вносят изменений в нашу повседневную жизнь.

Литература:

1. *Яхъяева Г.Э.* Нечеткие множества и нейронные сети; Интернет-университет информационных технологий // - Москва: Издательство Лаборатория знаний, 2011. – 320с.

2. *Редько В.Г.* Эволюция, нейронные сети, интеллект. Модели и концепции эволюционной кибернетики; // – Москва: Либроком, 2013. – 224с.

3. *Галушкин А.И.* Нейронные сети: основы теории // А.И.Галушкин: РиС. 2014. - 496 с.

4. *Хайкин.С*. Нейронные сети: полный курс // С.Хайкин. –М.: Диалектика. 2019.-1104 с.

А.А. Мержвинский, А.А. Нерсесянц[1]

ОБ ОБЪЕКТАХ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

Институт кибернетики им. В.М.Глушкова, г. Киев, Украина
«Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия[1]

Ключевые слова: Картина мира, переносчики взаимодействий, отражение, объект-отображение, феноменологический подход.

В статье рассмотрены основные категории феномена информации:

- Феномен отражений естественного мира и деятельности человека; представлен матрицей статической картины мира с переменным числом клеток в каждой строке.
- Феномен движения отражений в средах естественного и искусственного миров и его участники:
  - Объекты реального мира (РМ) в виде взаимно связанных систем.
  - Отражения естественных и искусственных объектов РМ.
  - Отражения результатов человеческой деятельности.
  - Базовые компоненты формирования и движения отображений РМ.

A.A. Mierzvinskyi, A.A. Nersesyants

ABOUT THE OBJECTS OF THE INFORMATION THEORY

Institute of Cybernetics. VM Glushkova, Kiev, Ukraine
North Caucasus branch of Moscow Technical University of Communications and Informatics, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: Picture of the world, carriers of interactions, reflection, object-display, phenomenological approach.

The article discusses the main categories of the phenomenon of information:

- The phenomenon of reflections of the natural world and human activity. It is represented by a matrix of a static picture of the world with a variable number of cells in each row.
- The phenomenon of the movement of reflections in the environments of the natural and artificial worlds and its participants:
  - Real-world objects (RW) in the form of mutually connected systems.
  - Reflections of natural and artificial objects of the RW.
  - Reflection of the results of human activity.
  - The basic components of the formation and movement of the RW maps.

Введение. Предпосылкой данной работы явилось участие авторов в разработке и моделировании средств вычислительной техники [1], в исследовании элементов, структур и технологий производства вычислительных машин на новых физических принципах в Институте кибернетики НАН Украины [2-9], средств связи [10].

О незавершенности теории информации. Исторически первой из научных теорий информации стала математическая, или вероятностно-статистическая. Определения содержания понятий «информация, «информационный процесс» стали относить к разделу прикладной математики, однако далее в большинстве ориентируются уже на практические вопросы определенной объектной области (ОбО). В частности, это оценка пропускной способности канала, кодирование и передача информации, моделирование вероятностных ситуаций, оценка объемов информации. Математическая теория информации К. Шеннона позволяла определять количество информации, передаваемой по каналам связи, абстрагируясь от ее семантики, смысла. Этого недостаточно, Колмогоров А.Н. отмечает: *"Не видно, почему теория информации должна столь существенно основываться на теории вероятностей, как это представляется по большинству руководств ... Теория информации должна предшествовать теории вероятностей, а не опираться на нее*" [12]. Возникла необходимость в семантической теории информации. Семантический подход к определению информации разрабатывался российским исследователем Ю.А. Шрейдером. Он полагал, что при анализе процесса передачи информации от источника к приемнику особое внимание следует уделять именно свойствам приемника, воспринимающего и накапливающего информацию, а не свойствам канала передачи. Простейшее ее мерило – тезаурус [13]. Представляется незавершенной трактовка субстанционального подхода к информации, как существующей самостоятельной сущности [13]. В достаточной мере не рассматриваются операции ввода образов объектов внешнего мира, особенности творческой деятельности субъекта и информационных технологий (ИТ).

Разработанные определения указанных понятий справедливы для частных областей применения [9,11].

Не решены большинство из 18 проблем, сформулированных Флориди [14]. В частности,

проблема 1 *«Что такое информация?»,* проблема 3 «*Возможна ли большая объединенная теория информации?»,* проблема 15 (п , роблема Винера): *«Каков онтологический статус информации?».*

Приходится констатировать отсутствие законченной теории информации, содержащей важнейшие разделы, характерные для любой науки: основания теории, физические законы движения информации на всех этапах жизненного цикла, категориальный аппарат, направления развития. Решение проблемы видится в создании такой теории на основе анализа «феноменов формирования и распространения *отражений» неживого и живого* в средствах ИТ и в макромире в целом». В данной статье обосновывается исходная составляющая теории информации - «состав объектной области».

Об отражениях, отображениях и информационных объектах.

Для удовлетворения потребностей человека создан ряд аппаратов различного назначения, позволяющих на основе различного рода сенсоров *отражать* материальные объекты (МО) внешнего мира. В частности, определять наличие металлических предметов, косяков рыбы, параметры воздушной цели, нарушение структуры органов организма [15]. Существуют два аспекта определения понятия *отражение*:

Статический аспект: ***Отражение*** **(отпечаток) - результат воздействия одной материальной системы на другую; это воспроизведение в иной форме изменений (особенностей) одной системы в изменениях (особенностях) другой.**

Динамический аспект: ***Отражение-процесс – с*****пособность одних объектов (объектов-отображений) посредством носителей взаимодействий воспроизводить с той или иной степенью точности признаки, структурные характеристики или отношения других объектов (объектов-прототипов), обеспечивать дальнейшую обработку и использование отражений.**

Наряду с философским термином *отражение*, относящемуся к случаю высокой степени абстракции, представляется целесообразным применять термин *отображение*, ближе к конкретному случаю взаимодействия МО. Феномен *отображений* МО и их анализ компьютером позволяет вычислять одномерные и многомерные характеристики МО: плотность, давление, температура, процентный состав вещества в жидкости, концентрация гемоглобина в крови, скорость движения крови по сосудистой системе, пространственные характеристики [15]. Сформированные на основе одного сенсора или многих сенсоров *инструментальные отображения объекта-прототипа* [9], как результат операции *отображение* реального мира (РМ) записываются на *объект-отображение* (память)**.**

Объект-отображение **– вещественно-полевая неоднородность, сформированная в результате процесса взаимодействия с объектом-прототипом либо в процессе информационных преобразований.**

Отображения РМ в материальных *объектах-отображениях* будем рассматривать как *информационные объекты* (ИО), которые могут копироваться, дополняться другими атрибутами, например, связанными с деятельностью субъекта, обрабатываться и отображаться с той или иной степенью точности.

Информационный объект **– это отражение некоторой сущности в виде состояния материального объекта, нематериальная (информационная) субстанция.**

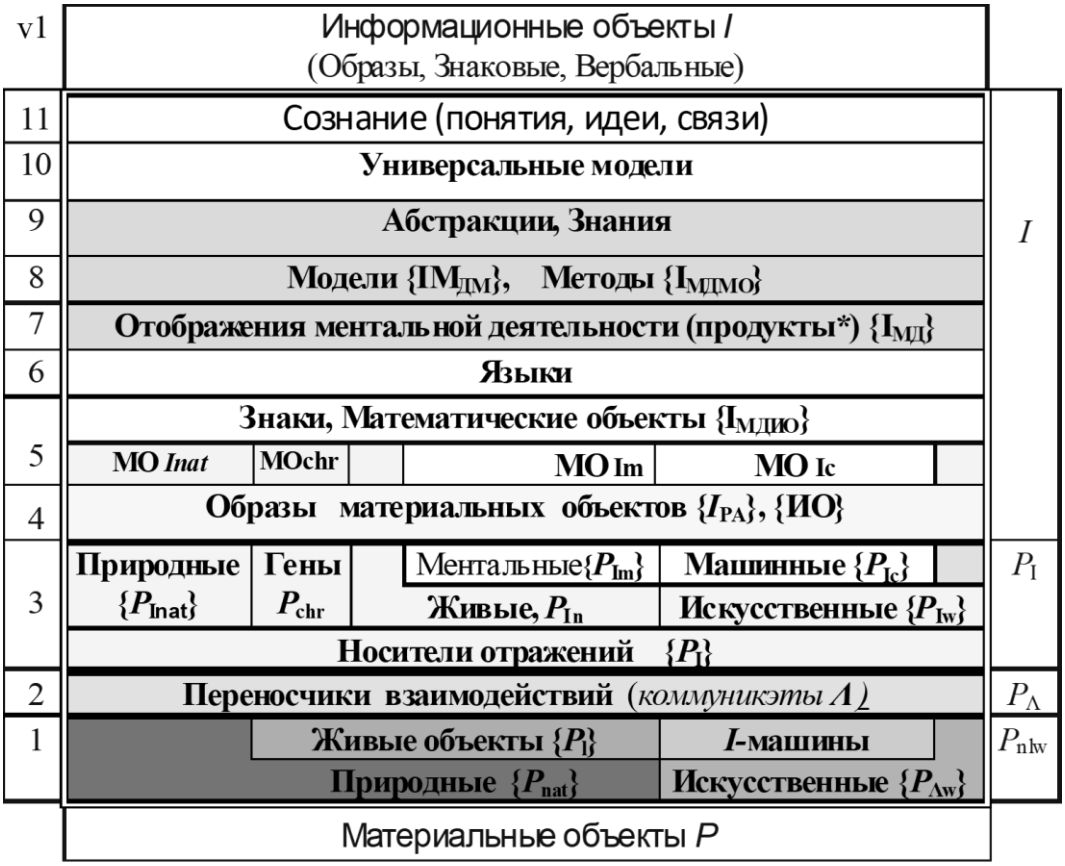
Движение ИО обеспечивается движением модулированных *переносчиков взаимодействий* – сигналов. Для различения сущности сигнала как а) процесса и б) как носителя отображения в [16] введено понятие *коммуникэт*. Выбор типа *коммуникэта* – электронный, фотонный или другой - определяется длиной и назначением связи [17].

Объектная область (ОбО) любой теории – множество всех видов объектов, свойства и отношения которых рассматриваются в этой *теории*. Как же определить ОбО теории информации? Формально это могут быть любые объекты универсума. Однако представляется целесообразным выделить, в первую очередь, участников а) феномена формирования *отражений*, б) феномена движения последовательности *отображений,* а также актуальные связи выявленных участников.

Феномен *отражений,* как воспроизведение особенностей статики РМ

О картине мира. Простейшее представление реального макромира – трехмерное пространство находящихся в движении вещественно-полевых объектов и *переносчиков взаимодействий* в виде потоков электронов, фотонов, частиц, ионов, атомов кластеров и т.д. Каждый из рассматриваемых объектов при необходимости может быть представлен как *система.* Ноосфера, как высшая стадии эволюции РМ, представляется иерархией совокупностей материальных и информационных систем (ИС). Совокупности объектов с устойчивой системой взаимосвязей в некоторой структуре формально могут быть представлены теоретико-множественной структурой {<S,T1,T2,…,Tn>}, где S – множество индивидов, T1, T2, …, Tn – отношения [18]. Каждый из объектов может быть представлен в виде *локов*. *Лок* – ограниченная часть пространства, в которой полностью помещается некоторый объект, чьи внешние границы совпадают с границами лока [19]. Статика мира может быть отображена в субстанциональной картине мира, как совокупности вещей-субстанций [20], либо в универсальной модели мира [21]. Анализ взаимодействий между объектами, изложенный в [16, 21], позволяет выделить основные связи структуры материального мира и структур информации, категории объектов и связей РМ, как на Рисунке 1.

Результатом анализа сущностей объектов и феномена отражений является констатация существования не только МО, но и их *отражений* (как результата процесса) в виде образов, моделей, знаков, в общем случае, текстов. Каждый субъект обычно имеет свои внутренние шкалы (обычно, не одну) набора понятий, на которых он упорядочивает свой опыт, и, соответственно, набор операций, которые он может совершать. Состав, отношения МО объектов РМ и отражений достаточно наглядно могут быть отображены картой таксонов с устоявшимися именами [17]. Пример таксономии универсума может быть представлен на основе *средового* подхода к проблеме структуризации информации [22] в виде топологической структуры, например, матрицы с переменным числом клеток в строке (Рисунок 1). Каждая клетка отображает группу (домен) объектов физического или информационного миров. Карта доменов МО и ИО **–** результат познания статической картины мира**.**



*Созданные в результате деятельности субъекта

* * Созданные в технических средствах

Рисунок 1. Топология теоретико-множественного представления статики доменов объектов РМ

Статика феномена отражений - образы объектов РМ или совокупности знаков. Знаки - определенные объекты, отображающие образы и объекты универсума. *Пирсом* создана базовая (для семиотики) классификация знаков [23]:

a) Знаки-иконы, изобразительные знаки, в которых означаемое и означающее связаны меж собой по подобию;
b) Знаки-индексы, в которых означаемое и означающее связаны меж собой по расположенности во времени и/или пространстве;
c) Знаки-символы, в которых означаемое и означающее связаны меж собой в рамках некоторой конвенции, то есть как бы по предварительной договоренности.

Строки (1-11) матрицы отображают компоненты реальных МО (строки 1-3) и ИО (светлые строки). В строках 1-3 показаны три слоя доменов МО, участвующих во взаимодействиях: Pnlw (*коммуниканты)*, *переносчики взаимодействий* $\boldsymbol{P_{\Lambda}}$, носители отражений $\boldsymbol{P_I}$.

1) Физический мир – объекты-*коммуниканты* $\boldsymbol{P_{nlw}}$. Состоят из атомов таблицы Менделеева, взаимодействуют согласно законам физики. В категории *P*-объектов выделены домен объектов $\{\boldsymbol{P_l}\}$, включающий живые организмы, и косный мир: искусственные объекты P_{AW}, *информационные машины I-машины* и домен $\boldsymbol{P}_{nat}$ объектов неживой природы. Физический мир также включает *коммуникэты* P_{Λ} и P_I.

2) Переносчики взаимодействий (*коммуникэты*) $\boldsymbol{P_A}$ - поля, потоки фотонов и др.

3) Твердые материальные носители *отражений* (*объекты-отражения*). Например, домен $\{\boldsymbol{P}_{\text{I}}\}$ - статические и динамические элементы памяти в средствах ИТ, гены, нейроны в живых [13,17]. На категориальном уровне домены статических носителей могут быть представлены классами объектов $\{P_{\text{I}*}\}$, где * - индекс класса носителей, например: Носители отражений объектов неживой природы $\boldsymbol{P}_{\text{Inat.}}$. Носители памяти нейронов организма $\boldsymbol{P}_{\text{In.}}$ Носители памяти нейронов мозга $\boldsymbol{P}_{\text{Im.}}$ Носителя памяти искусственных объектов $\boldsymbol{P}_{\text{Iw.}}$ Машинные носители информации $\boldsymbol{P}_{\text{Iim.}}$ Носители наследственности гены хромосом $\boldsymbol{P}_{\text{chr.}}$ Класс искусственных объектов $\boldsymbol{P}_{\text{Iw}}$ может быть представлен подклассом, например, *культурального* [24] мира P_{Ic} (книги, картины, фонограммы), машинные носители $\boldsymbol{P}_{\text{IM.}}$

В строках 4-11 показаны информационные объекты, формируемые на основе первичных образов МО и, как результат созидательной деятельности: языки, абстракции, модели, знания [5].

4) *Отражения,* формируемые в объектах домена $\boldsymbol{P}_{\text{I}}$, - образы объекта-прототипа - есть информационные объекты (ИО). *В* узком смысле ИО - отражение материального объекта-*прототипа* или копия другого ИО на некотором носителе в виде совокупности состояний его элементов. ИО - может рассматриваться как структурный компонент нематериальной *субстанции (информации),* распространяющейся в *информационном пространстве*. *Образы материальных объектов* - ИО, созданные техническими средствами или сознанием.

5) Знак – материальный либо информационный объект, как замена предметов, явлений, действий, понятий в процессе обмена информацией (математические объекты (МО_*), отображения образов и категорий доменов таксономии).

6) Языки (естественные субъект-ориентированные/специальные ПдО-ориентированные). Язык осуществляет категориальное структурирование мира. Языковая картина мира - фрагментарная. Язык описывает мир, выделяя в нём несводимые один к другому аспекты: аспект действия, аспект субстанциальности, аспект числа и т. п. Он также служит инструментом связного описания мира.

7) Продукты ментальной деятельности, в т.ч. на основе догм отдельных наук [21].

Логикофилософская картина мира.

8) Модели и методы отражения объектов, систем, ПдО той или иной степени общности. Отображение процессуальной картины мира с помощью моделей.

9) Абстракции, модели и знания МИ-мира, идеи на основе ограниченного числа понятий.

10) Универсальные модели, как вершина иерархии [21].

11) Сознание (понятия, идеи, связи) - индивидуальное, коллективное, общественное.

Из множества $\{I\}$ возможных ИО (рис. 1) могут быть выделены:

- Актуальные *отображения* I_{PA} объектов материального мира;
- *Отображения* $\boldsymbol{I}_{\text{МД}}$ ментальной деятельности живого организма (мир мыслей), как результат эмпирического и теоретического освоения РМ, например, в виде доменов онтологий. Домен включает также синтезированные ИО и языковые объекты, не являющиеся *отражениями* реальных объектов материального мира, а результатом категоризации, формализации и аксиоматизации знаний. В частности, в категории $\boldsymbol{I}_{\text{МД}}$ могут быть выделены:

a) Созданные человеком исходные *математические объекты* {$\boldsymbol{I}_{\text{МДМО}}$}, определенные именем и текстом; Эти объекты, созданные интеллектом человека, естественно, адаптированы к особенностям ПдО.
b) *Модели* ПдО, отображающие некоторую ее сущность общими и собственными средствами математики (в том числе модели представления знаний). В) *Методы*, отображающие некоторую динамическую сущность, например, методы решения задач.

ИО следующих уровней отображений могут быть представлены такими категориями как Абстракции (категории, понятия, концепты, например, Знания, Информатика, Универсальная метамодель мира).

Таким образом, *физические объекты* $\boldsymbol{P}_{\text{nlw}}$, (в том числе *переносчики взаимодействий* $\boldsymbol{P}_{\text{nlw}}$) и *носители отражений* $\boldsymbol{P}_{\text{I}}$ – важнейшие компоненты материально-информационной картины мира. Однако, мы видим мир не только в виде образов статических материальных объектов, занимающих некоторое пространство, но и образов, изменяющихся во времени и перемещающихся в пространстве. Картину мира, альтернативную субстанциальной, называют процессуальной картиной мира. Динамика материальных и информационных объектов в пространстве и времени, их эволюция могут быть отображены в частности, в знако-графической модели мира [6,25].

Феномен распространения отображений – участники и модель.

Итак, реальный мир – это мир, наполненный движущейся материей, относящейся к философской категории *материальной* реальности. Феномен опосредствованного взаимодействия двух объектов – преобразования сущности *объекта-прототипа P* в некоторое состояние *объекта-отображения* в течение жизненного цикла отображения - может совершаться несколько раз; в результате формируется его «изображение», «образ», некоторая «модель *И*», в общем случае «отражение» объекта *P*. Обратный процесс - *процесс-воплощение*. Отображения, как результат, могут копироваться, дополняться другими атрибутами, например, связанными с деятельностью субъекта, обрабатываться и отображаться с той или иной степенью точности. Кратко движение отображения может быть представлено смысловой цепочкой: *объект-прототип* (характеризуется состоянием физических свойств) → *операнты* (характеризуются правилом преобразования) → *Объект-отображение* (характеризуется свойством и состоянием объекта-отображения) [9]. Сущность *оперантов* может быть описана с помощью понятий *функция*, *оператор*, *преобразование*.

Современные информационные системы (ИС), являясь иерархическими системами, оперируют с определенными выше ИО и с лингвистическими объектами – понятиями. ИС могут иметь сложную структуру в виде иерархий и сетей. Структуру и связи между различными областями РМ формально удобно представить в форме полной онтологии [26]. Применительно к феномену движения отражений онтологическая модель процессуальной картины мира может быть описана четверкой:

$$O=<X,R,F,\ \mathrm{A(D,Rs)}>\ ,$$

где X, R, F – конечные множества соответственно: X – концептов (понятий, терминов) предметной области, R – отношений между ними, F – функций интерпретации X и/или R. *A*– конечное множество аксиом, которые используются

для записи всегда истинных высказываний (определений и ограничений); *D* – множество дополнительных определений понятий; *Rs* – множество ограничений, определяющих область действия понятийных структур. При таком подходе, с учетом рассмотрения феноменов движения материи [9], следует, что в состав концептов объектной области процессуальной картины мира должны входить:

- Естественные и искусственные объекты внешнего мира.
- Субъекты адресаты и адресанты информационного процесса.
- Информационные объекты в виде образов, слов и текстов некоторого языка и служебной информации, позволяющей оперировать ИО соответствующей ИТ.
- Программно-аппаратные средства обработки ИО.

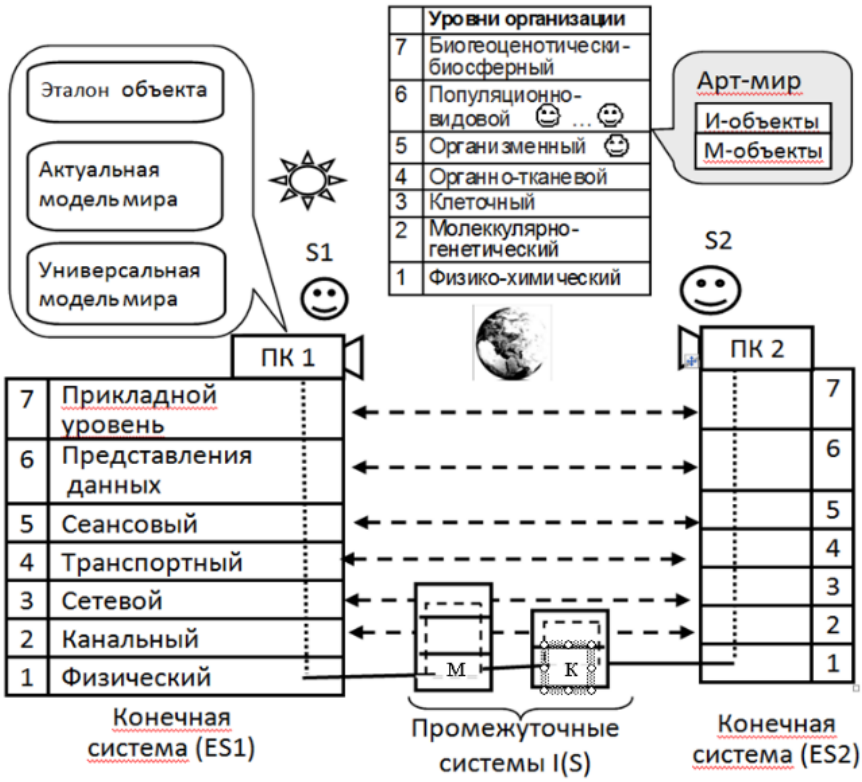


Рисунок 2. Пример коммуникации субъектов через средства ИТ.

Пример. Концепция движения отображений может быть иллюстрирована рассмотрением коммуникаций двух субъектов S1 и S2 на основе компьютеров ПК1 и ПК2, оборудованных мультимедиа- и специальными средствами ИТ (Рисунок 2). Внешний мир включает: Физико-химический мир, Биологический мир, Мир искусственных материальных и информационных объектов. В случае субъекта исследователя его компьютер в пределе оснащен универсальной моделью мира [22], актуальной моделью мира [9] и некоторыми эталонами исследуемых объектов. Коммуникации между субъектами обеспечиваются маршрутизаторами М и коммутаторами. К глобальной сети связи (рис. 2). Оборудование сети представлено базовой семиуровневой моделью взаимодействия открытых систем [27]. Эта модель была разработана для унификации средств сетевого взаимодействия. Функции любого узла сети могут быть представлены на различных уровнях. Внутри каждого узла взаимодействие между уровнями идет по вертикали (интерфейсы).

Взаимодействие между двумя компонентами логически происходит по горизонтали между соответствующими уровнями (протоколы). Реально, из-за отсутствия непосредственных горизонтальных связей производится спуск до нижнего уровня в источнике, связь через физическую среду и подъем до соответствующего уровня в приемнике информации. В промежуточных устройствах подъем идет до того уровня, который доступен устройству.

Внешний мир представлен в виде облучателей (например, солнце) и уровнями физико-химического мира, биологического мира и мира искусственных объектов (арт-мира). Особенностью биологического мира являются такие типы информационного обмена:

- Обмен между внешней средой и биологическим объектом в процессе деятельности организма.
- Обмен информацией между компонентами биокомпьютера [28].
- Передача генетической информации в процессе роста организма. Это *воплощение* генетической информации в биологии, именуемое *экспрессией генов.* Это процесс, в ходе которого наследственная информация от гена (последовательности нуклеотидов ДНК) преобразуется в функциональный продукт — РНК или белок. Модификация генетической информации осуществляется благодаря мутациям и в процессе естественного отбора.

Субстанциональная связь – обобщенная форма физической связи.

Количество вариантов структур средств ИТ верхних уровней огромно, однако оно уменьшается по мере снижения уровня представления. Оборудование канального уровня представлено обобщенной эквивалентной схемой на Рисунке 3, где *мультиплексор* — устройство, имеющее несколько сигнальных входов каналов один выход группового сигнала; *модулятор* — устройство, изменяющее параметры несущего сигнала в соответствии с изменениями сигнала группового канала.

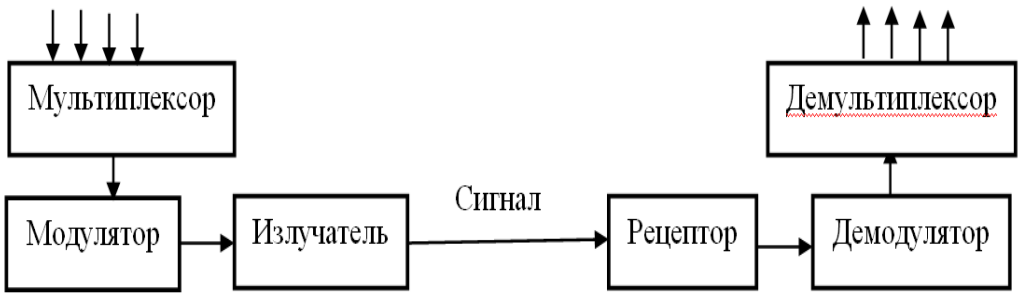


Рис. 3. Схема связей канального уровня

Рисунок 4. Абстрактная схема связей сигнального уровня

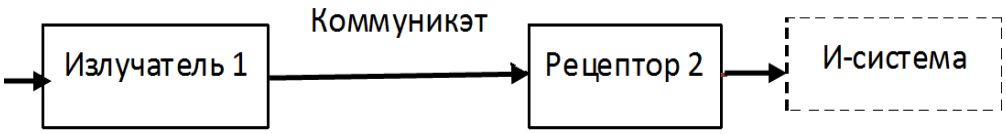


Рисунок 5. Абстрактная схема связей энергетического уровня

Многоуровневый подход к представлению механизмов связей средств ИТ на физическом уровне позволяет выделить: подуровень *сигналов* Ф1 (Рисунок 4) и *энергетический* подуровень Ф2 -*коммуникэтов* (Рисунок 5).

Ф1. *Подуровень сигналов* определяется средствами формирования форм физических сигналов. Сигнал в данном случае – последовательность изменений во времени или пространстве значений любой физической величины переносчиков сигналов в соответствии с входным сигналом модулятора.

Если связь между излучателем и рецептором на сигнальном уровне характеризуется видом сигналов (импульсный, синусоидальный, шумоподобный), то связь на энергетическом уровне характеризуется типом субстанции потока переносчиков сигналов: (электронный, оптический, акустический). Структура связи на энергетическом уровне предельно проста: включает излучатель 1 *коммуникэта* в соответствии с выходным сигналом модулятора и рецептор *коммуникэтов* 2 (Рисунок 5) [5].

Ф2. *Энергетический подуровень (подуровень коммуникэтов)* характеризуется видами воздействующих материальных потоков. Ими могут быть как поток электронов, поток фотонов, ионов, атомов, кластеров, акустические сигналы, а также звуки, сопутствующие различным природным процессам и процессам жизнедеятельности. По-другому – этот подуровень характеризуется видами воздействующей субстанции. Характерные субстанциональные операции: блокировка, фокусировка, коллимирование и фазировка потоков. Способы модуляции сигнала на этом уровне игнорируются, поэтому этот вид взаимодействий также может быть назван *субстанциональным.*

Из схем рис. 2 и 3 следует, что в реализации субстанциональных процессов можно выделить такие участники взаимодействий:

1. Объект-прототип - объект внешнего мира, отражаемый некоторой системой формирования отображений (зондирования, сканирования).

2. Неживые и живые объекты внешнего мира (представлены уровнями организации).

3. Действующий субъект - субъект, контролирующий процессы отражений.

4. Облучатель – эмитирует и формирует поток переносчиков воздействий.

5. Сенсор-кодировщик — первичный преобразователь, преобразующий поток переносчиков воздействий в удобный для использования аналоговый либо цифровой сигнал.

6. Объект-отображение исходный – физический объект, как результат процесса отражения. Отображает материальные особенности исходного объекта–прототипа,

7. Обработчик сигналов образа – преобразование образа к виду, удобному для использования.

8. Эталон воспринимаемого объекта – объект, обладающий свойствами прототипа. Используется при выполнении операций распознавания.

9. Память модели внешнего мира и модели актуального информационного процесса (универсальная и актуальная модели универсума, базы данных и знаний, модели процесса).

10. Блок управления и координации субъектом процесса обработки отражения с учетом эталона, модели внешнего мира и мыслительной деятельности субъекта.

11. Объект-отражение актуальный – *объект-композит, содержащий «Объект физический» и «Объект информационный»*

12. Актуатор (формирователь действия).

13. Объект-воплощение – материальный либо информационный объект.

14. Субъект-пользователь.

15. Линии и сети связи – представлены в виде субстанциональных связей между объектами1-14.

Субстанциональные связи. Общим свойством связей перечисленных объектов 1-14 есть представление механизмов связей на самом низком уровне – энергетическом (субстанциональном). Пользуясь понятием субстанциональные связи нетрудно прийти к составу и связям базовых объектов теории (рис. 6). Схема на рис. 6 охватывает основные виды отражений «объект → среда», «объект-прототип → объект-отображение», «объект-отображение → объект отображение» и «объект-отображение → объект-воплощение». Субстанциональные связи между объектами на рис. 6 графически представлены линиями, а в практике реализуются линиями или сетями связи требуемого типа. Приведенные объекты 1-15, реализующие законы движения информации, предлагается рассматривать как базовые объекты ОбО теории информации, как основу разработки исходных категорий и идентификации ОбО теорий информатики и кибернетики.

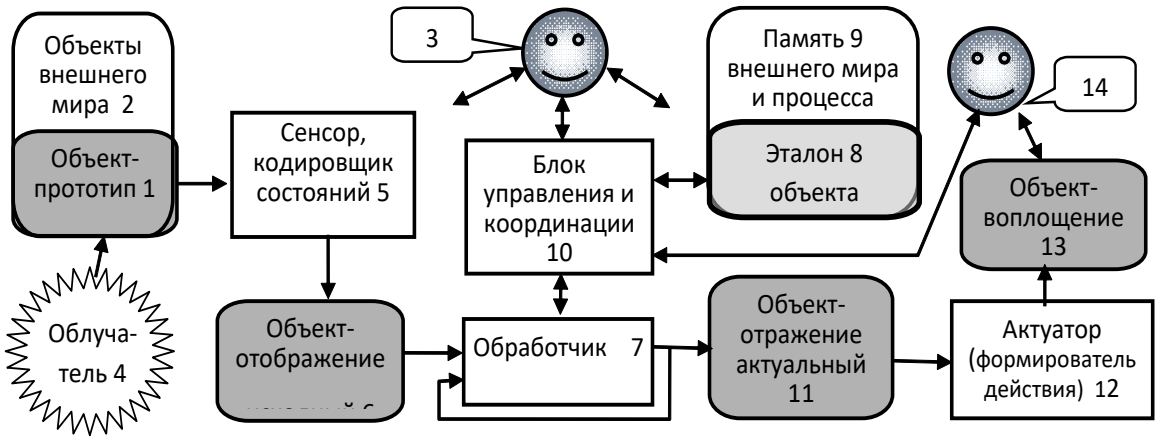


Рисунок 6. Пример субстанциональных связей базовых объектов теории информации

Обсуждение. Из приведенного перечня базовых объектов 1-15 следует, что достаточно общая концепция австрийского философа К.Р. Поппера и российского ученого К.К. Колина [29] о структуре реальности в виде двух основных компонент – *физической* и идеальной *реальностей*, должна включать, в частности, миры биологических объектов и средств ИТ (hard-отражений [9]). Приведенные категории 1-15 - основа отделения:

– теории информации от информатики, в которой акцентируется применение аппаратных и программных средств и компьютерных технологий для автоматизации обработки информации;
– теории информации от кибернетики, объектная область которой включает средства, объекты и процессы управления в сложных управляющих системах, будь то машины, живые организмы или общество.

Заключение.

Введение понятий *переносчиков взаимодействий* (*коммуникэт*) и субстанциональных связей между объектами РМ и средствами ИТ (коммуникантами) позволяет выделить объектную область теории информации, например, в виде категорий объектов материального и нематериального миров, связанных с феноменами отражений и движения информации:

– Объекты реального (неживого и живого) мира в виде взаимно связанных систем;
– Отражения естественных и искусственных объектов РМ;
– Отражения процессов и результатов человеческой деятельности.
– Базовые компоненты средств ИТ и среды, связанные с феноменом формирования и движения отображений:
– интерфейсы, типы и механизмы связей между ИС и объектами внешнего мира;
– внутренние связи средств ИТ;
– внешние связи средств ИТ;
– связи средств обеспечения функционирования и диагностики средств ИТ;
– связи классов объектов РМ, в частности, а) объектов внешнего мира, как материальных объектов; б) действующих субъектов; в) программно-аппаратных средств обработки и транспортировки информации.

Теория формирования отражений и движения информации, универсальной и актуальной моделей универсума – последующие направления развития теории информации.

Литература:

1. Васюхин М.И. Институт кибернетики им. В.М.Глушкова – колыбель микроэлектронной базы компьютерных систем.- К: ЦП «Компринт», 2016.-290 с.

2. Мержвинский А.А. МОДЕЛЬ ИНДУСТРИИ ИНТЕГРАЛЬНІХ МИКРОСХЕМ В СОВРЕМЕННІХ УСЛОВИЯХ. Технология и конструирование в электронной аппаратиуре,2000 г. №2-3 С.3-10.

3. I. Voitovych, A. Merzhvynskyi, P. Merzhvynskyi et al Development of Intelligent Tools for Noninvasive Hemoglobinometer. The 6th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisiton Computing Systems: Technology and Applications 15-17 September 2011, Prague, Czech Republic. P. 85-90. https://doi.org/10.1109/IDAACS.2011.6072716 #dblp

4. Мержвинский А.А. Осинский В.И., Палагин А.В и др. Особенности разработки цифровых волоконно-оптических модулей. Технология и конструирование в электронной аппаратуре, 2000 г.

5. Мержвинский А.А. Синтез модели универсума — как теоретическая проблема кибернетики ж. №3 | 2017 с. 160-171.

6. Мержвинский А.А. Модель универсума. Informations Models of Knowledge, XVI-th International Conference Knowledge – Dialogue – Solution, N. 15. – ITHEA, Sofia, 2009. p.31- 39. http://wiki.ithea.org/tiki-read_article.php?articleId=571

7. Мержвинский А.А. Мержвинский П.А. От структуры канала связи к знаковой модели мира. Труды Северокавказского филиала московского технического университета связи и информатики, 2012, с.225-229.

8. Головатый А.П., Деркач В.П., Мержвинский А.А. и др. Высокопроизводительный специализированный процессор для решения систем линейных алгебраических уравнений с теплицевыми матрицами. УСИМ. 1991, №4, с. 26-36.

9. А.А.Мержвинский. ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ – БАЗОВОЕ ЯДРО ТЕОРИИ ИНФОРМАТИКИ. ТРУДЫ СЕВЕРОКАВКАЗСКОГО ФИЛИАЛА МОСКОВСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ Подготовлено по результатам Международной научно-практической конференции «ИНФОКОМ-2018» 19 – 20 апреля 2018 года Ростов-на-Дону с. 282-295

10. А.А. Нерсесянц, Моделирование инфокоммуникационных систем и сетей связи. Учебное пособие «Мультисервисные сети связи» Ростов-на-Дону 2017. С.127

11. Д.С. ЧЕРНАВСКИЙ «СИНЕРГЕТИКА И ИНФОРМАЦИЯ» https://www.twirpx.com/file/82192/

12. КОЛМОГОРОВ А.Н**.** Теория информации и теория алгоритмов. М., 1987, 304 с.

13, Лысак И.В. ИНФОРМАЦИЯ КАК ОБЩЕНАУЧНОЕ И ФИЛОСОФСКОЕ ПОНЯТИЕ: ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ . ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, Россия https://cyberleninka.ru/article/n//informatsiya-kak-obschenauchnoe-i-filosofskoe-ponyatie-osnovnye-podhody-k-opredeleniyu

14. Г.В. Хлебников. ФИЛОСОФИЯ ИНФОРМАЦИИ ЛУЧАНО ФЛОРИДИ. *Институт научной информации по общественным наукам РАПН,* Метафизика, 2013, №4 (10) С.35-48.

15. Войтович І.Л., Корсунський В.М. Ін6телектуальні сенсори.- Інститут кібернетики, 2007.-513 с,

16. Мержвинский А.А Патент Украины Промышленный образец № 19543 від 12.10.2009 «Комплект пристроїв для відображення універсума».

17. Мержвинский А.А. Информационные машины: некоторые категории функций и компонент. International Journal “Information Theories and Applications”, Vol.20, Number 1, 2013 p. 75-87

18. Андон П.І., Яшунін О.Є., Резніченко В.А. Логічні моделі інтелектуальних інформаційних систем. - Київ, Наукова думка, 1999 р. 396 с.

19. Толковый словарь по искусственному интеллекту. Авторы- составители: А.Н.Аверкин, М.Г.Гаазе-Рапопорт, Д.А.Поспелов. [http://www.raai.org/library/tolk/aivoc.html]

20 Мержвинский А.А. От реального мира к объектам информатики и математики. /International Journal “Information Technologies & knowledge”, Vol.9, Number 2, 2015 p. 163-199

21. А.В. Сосницкий. УНИВЕРСАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ КАК РАДИКАЛЬНАЯ РЕФОРМА СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ Математичні машини і системи, 2014, № 2 с. 161- 177

22. Поппер Карл Р. Объективное знание. Эволюционный подход. Пер. с англ. Д. Г. Лахути.Отв. ред. В. Н. Садовский. — М.: Эдиториал УРСС, 2002. — 384 с.

23. А.В. КРАВЧЕНКО. КЛАССИФИКАЦИЯ ЗНАКОВ И ПРОБЛЕМА ВЗАИМОСВЯЗИ ЯЗЫКА И ЗНАНИЯ, ВОПРОСЫ ЯЗЫКОЗНАНИЯ №6 1999 С. 3-12

24. V. Lozovski. Towards the Semiotics of Noosphere/ International Journal "Information Theories & Applications, 2003, Vol.10, pp. 29-36.

25 Мержвинський А.О., Мержвинський П.А. Пристрій відображення знакографічної моделі світу. -Патент України на промисловий зразок: № 27158 Опубліковано 25.06.2014, бюл. №12.

26. Палагин А.В., С.Л. Крывый, Н.Г.Петренко. Онтологические методы и средства обработки предметных знаний / Луганск 2012, с.324.

27. *Базовая модель взаимодействия открытых систем (OSI - Open System Interconnectio)* https://sites.google.com/site/computersety5/bazovaa-model-vzaimodejstvia-otkrytyh-sistem-osi---open-system-interconnection.

28. А.В. Палагин, В.П. Боюн, Ю.С. Яковлев. Проблемы создания компьютерных систем с применением наноэлементной базы, УСиМ, 2017, № 5 с.3-15

29. К.К.Колин. ФИЛОСОФИЯ ИНФОРМАЦИИ: СТРУКТУРА РЕАЛЬНОСТИ И ФЕНОМЕН ИНФОРМАЦИИ. Институт проблем информации РАН. Метафизика. 2013, №4 (10), с.61-84.

А.А. Пожидаева

ФОРМИРОВАНИЕ ТЕОРИИ СЕТЕВОГО ОБЩЕСТВА

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

Ключевые слова: философия управления, сетевые структуры (сеть), иерархические структуры (иерархия), бюрократия, рационализация, сетевизация, сетевое общество.

В статье рассматриваются вопросы, связанные с формированием сетевого общества как предмета теоретического исследования. Дается классификация организационных структур, прежде всего в плане выявления специфических характеристик иерархических и сетевых структур. Освещается вопрос возникновения сетевой философии управления и причин роста ее популярности. Далее рассматривается возникновение собственно концепции сетевого общества в трех наиболее популярных ее вариантах — умеренно модернистском, умеренно постмодернистском и радикально постмодернистском. И, наконец, для демонстрации социальной актуальности темы приводятся основные идеи дискуссии по поводу реакции на развитие сетевого общества, развернувшейся в среде российских консервативных патриотов.

A.A. Pozhidaeva

THE DEVELOPMENT OF NETWORK SOCIETY THEORY

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

The article offers a systematic analysis of the issues related to the network society as a subject matter of theoretical research. The organizational structures classification is provided primarily to expose the peculiar features of hierarchical and network structures. The origins and sources of network management philosophy are pointed out and the reasons for its growing popularity are examined. Further on the author focuses on the shaping of the network society concept per se offering insight into its three most popular modifications, i.e., the “soft” (moderate) modernist perspective, the “soft” postmodernist, and the “hard” (radical) postmodernist one. Finally, the key discussion points in the wake of network society development in the Russian conservative patriotic circles are outlined to demonstrate social significance of the topic involved.

Key words: philosophy of management, network structures (network), hierarchical structures (hierarchy), bureaucracy, rationalization, networking, network society.

В настоящее время говорить о теории сетевого общества как состоявшемся определённом наборе концепций или шаблонов мышления пока еще не приходится. Можно выделить основную мысль, но в то же время она будет расходиться по некоторым аспектам положения. По факту речь идет о новых рассуждениях социального развития — теория сетевого общества.

Может возникнуть впечатление, что это такая же приспособленческая идея, не имеющая своего содержания. Однако, имеется и содержание, и общественные проблемы. Для того, чтобы ее понять, прежде всего нужно в краткой форме изучить хронику формирования дискурса сети, а потом перейти к другим более актуальным социальным процессам.

В обществознании под сетью понимается социальная структура, которая состоит из узлов (отдельные люди, группы людей или сообщества), соединенных между собой одним или несколькими вариантами с помощью социальных связей. Организационные структуры можно классифицировать по различным основаниям:

1. Иерархия - порядок подчинённости низших звеньев к высшим;
2. Звезда - организация, где есть центральное звено, наиболее информированное, но не наделенное административными;
3. Цепь - поочередное соединение звеньев, где связи осуществляются последовательно и не ставят иерархический порядок.

Сеть — это такой идеальный тип, который в чистом виде практически не встречается.

Организация имеет право называться сетевой, только в том случае если она проходит по определенным запросам общества. Очевидно, сеть появляется самопроизвольно и развивается как сообщество нескольких индивидов. Для сети в общем типично приоритетность неформальных отношений и горизонтальных связей.

Итак, в действительности в конце XX в. информационные сети создают техническую основу для расширения сети как управленческой системы.

Непременно дело должно было дойти до философских умозаключений. Первым как раз-таки был М. Кастельс, изложивший теорию сетевого общества. Проще говоря, следом за индустриальным капитализмом идет сетевой.

Не секрет, что безошибочное формирование философии сетевого общества связано с двумя другими работами, которые своими мнениями продвинули суть теории намного дальше. Прежде всего, нужно упомянуть текст радикальных постмодернистов Ж. Делеза и Ф. Гваттари «Ризома». Данная книга была написана еще в 1970-е гг., но довольно долгое время находилась за пределами сетевого дискурса, и только с недавних пор произошла её переоценка в роли теории сетевого общества. Авторы этой работы относятся здесь к радикальным постмодернистам потому, что следуют двум важнейшим суждениям. Во-первых, современное общество — это уже не модерн, вдобавок расхождение между обществом, в котором мы сейчас живем, и обществом модерна, превосходит над связью между различными этапами или ступенями развития. Во-вторых, сетевое общество — это категорически новый тип социальности, который нельзя просто свести к негативным характеристикам, подобно «постиндустриальное общество» или «посткапиталистическое общество».

Далее стоит остановиться особо. Для Ж. Делеза и Ф. Гваттари множество не является разделением первоначального единства, это не функциональные части системного целого. Множество — сущность сети, и осознано оно может быть только так, не системно.

Возвращаясь к работам, мгу сказать, что наибольшее внимание берет на себя принцип сетевого общества А. Барда и Я. Зодерквиста, описанный в книге «Нетократия. Новая правящая элита и жизнь после капитализма».

А. Бард и Я. Зодерквист считают, что, сетевого общества всё ещё нет, но уже закладываются его слои. Наряду с этим, буржуазное общество пока остается целым, но над ним понемногу приспособляется нетократическая сеть. Нетократы сами по себе представители творческих интеллектуальных профессий, создающие временные сетевые объединения для осуществления определенных замыслов. По степенно с развитием нетократической сети, буржуазия и пролетариат выходят в условие, аналогичное условиям помещиков и крестьян в раннем буржуазном обществе. Разрушенное прежнее мировое спокойствие нетократами, появляется новый порядок — сетевой. Одновременно с этим, демократия, господствующая в национальных государствах, утрачивает своё превосходство, уступая место глобальной плюрархии. Следом за доминирующим либеральным индивидуалистическим гуманизмом приходит новое представление человека — дивидуализм, что означает - отрицающий ценность единства личности человека и присутствие какой-либо сущности, появившейся с рождения или установленной в обществе позже.

Такие требования, тем более не бездоказательные, непременно должны были вызвать реакцию и повлечь за собой обсуждение. Так и получилось. Кроме того, полностью ясен тот факт, что наиболее активную реакцию в России такое мировоззрение вызвало у патриотов-консерваторов. Т. Грачева в книге «Мифы патриотов» пересказала план-прогноз А. Барда и Я. Зодерквиста, как объявление войны сети против государства России и традиций страны, в попытке окончательно уничтожить христианство. А А. Дугин, ссылаясь на официальные американские документы, заявляет, что США ведут сетевую войну для введения контроля над людьми, лишая стран мира политической независимости. Т. Грачева и А. Дугин аналогичными путями оценивают сложившуюся ситуацию и возникающие отсюда угрозы, но предлагают различные способы борьбы с ними. Т. Грачева делает свой

вывод из того, что сеть единственна и едина, поэтому попытки придумать другие варианты сети ведут в тупик. Даже придерживаясь самых лучших патриотических побуждений, развитие сетевых отношений, приводит лишь к разрушению иерархии и укрепление Сети. Споры о дальнейших развитиях сетевого общества и его последствиях существования, ведутся не только в консервативно-патриотической среде. Таким образом, именно этот пример наиболее наглядно подчеркивает политическую суть темы и ее спорность.

Литература:

1. Бард А., Зодерквист Я. Нетократия. Новая правящая элита и жизнь после капитализма. URL: http://www.lib.rus.ec.ru
2. Грачева Т. Мифы патриотов. URL: http://www.lib.rus.ec.ru
3. Давыдов А. Сеть как форма организации. URL: http://www.intelros.ru
4. Делез Ж., Гваттари Ф. Ризома // Философия эпохи постмодерна / Сб. переводов и рефератов. — Минск, 1996.
5. Дугин А. Геополитика постмодерна. Времена новых империй. Очерки геополитики XXI века. — СПб.: Амфора, 2007.
6. Назарчук А. В. Сетевое общество и его философское осмысление // Вопросы философии. — 2008. — № 7.— С. 61—75.
7. Туронок С.Г. Информационно-коммуникативная революция и новый спектр военно-политических конфликтов // ПОЛИС. — 2003. — № 1.

А.А. Санников, В.Т. Куанышев

СПЕКТРАЛЬНЫЙ СОСТАВ СИГНАЛА И ОЦЕНКА СКОРОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал)
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»,
Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: спектральный состав, тензометрия, звуковые колебания, скорость распространения колебаний.

В статье приведены результаты исследований в натурном эксперименте по изучению спектрального состава сигнала, связанного с распространением звуковых колебаний в длинном полуоткрытом цилиндре. Регистрация сигнала осуществляется измерительной установкой, включающей цифровой восьмиканальный тензометрический мост, и регистратор с частотой дискретизации *Fs* = 500 кГц с полосой пропускания 700 кГц на уровне – 3 дБ.

A.A. Sannikov, V.T. Kuanishev

SIGNAL SPECTRUM COMPOSITION AND EVALUATION OF THE MECHANICAL SYSTEM SOUND VIBRATIONS PROPAGATION VELOCITY

Urals Technical Institute of Telecommunications and Computer Sciences (Branch)
«Siberian State University of Telecommunications and Information Sciences»,
Yekaterinburg, Russia

Keywords: spectral composition, strain measurement, sound waves, speed of propagation of the oscillations.

The article presents the results of the full-scale experiment to study the spectral composition of the signal associated with the propagation of sound vibrations in a long half-open cylinder. The signal is recorded by a measuring device including a digital eight-channel strain gauge bridge and a recorder with a sampling frequency Fs = 500 kHz with a bandwidth of 700 kHz at the level of – 3 dB.

Основная задача спектрального анализа сигналов – выявление гармонического спектра этих сигналов, т.е. определение частот гармонических составляющих сигнала (выявляется частотный спектр), амплитуд этих гармонических составляющих (амплитудный спектр) и их начальных фаз (фазовый спектр). При анализе сигналов могут проводиться измерения числовых параметров сигналов: энергия, средняя мощность и др., а также количественное сопоставление различных сигналов.

В данной работе решается задача спектрального анализа – выявление частотного спектра сигналов, соответствующих колебаниям механической системы, представляющей собой полубесконечную длинную трубу, приведенной в колебательное состояние движением в ней поршня под действием силы внутреннего давления, например, отработанных газов.

Для получения данных использовалась экспериментальная цилиндрическая труба с тензодатчиками (Рисунок 1). Метод электротензометрии [1] состоит в том, что на исследуемую деталь, в данном случае на определенный участок трубы, в месте определения напряжения предварительно наклеивают датчик. При нагружении детали, т.е. при действии в канале трубы внутреннего давления газов при движении поршня, поверхностные слои материала ствола и проволока датчика деформируются как одно целое, а начальное сопротивление датчика изменяется пропорционально величине деформации. Одновременно изменяется и ток, пропущенный через датчик и по величине изменения тока можно оценить деформацию в месте наклейки датчика.

Для измерения деформаций по длине трубы датчики наклеиваются клеем на ее поверхность. Изменения сопротивлений датчиков при изменении деформаций очень малы. Давление 1000 кгс/см^2 будет вызывать деформацию порядка 0,1 %, так что необходимо применять чувствительную аппаратуру. Чаще всего датчик включают в мостовую схему, для чего используется цифровые тензометрические мосты с последующим усилением сигнала.

В данной экспериментальной установке для измерения быстроменяющихся сигналов деформаций использовался регистратор с частотой дискретизации *Fs* = 500 кГц с полосой пропускания 700 кГц на уровне – 3 дБ.

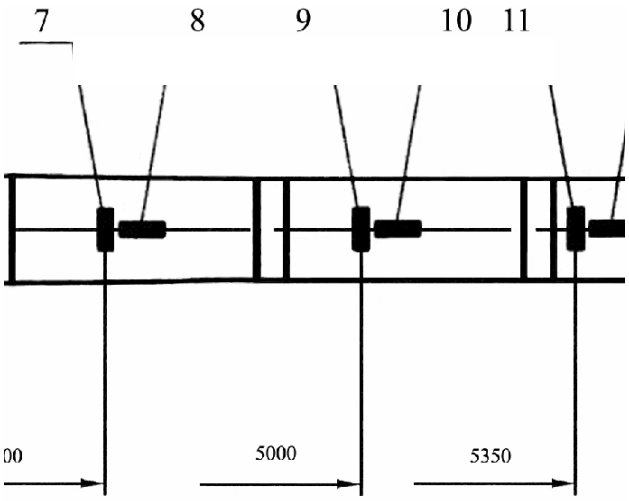


Рисунок 1. Фрагмент схемы размещения датчиков

Для получения частотного спектра дискретных сигналов применяется преобразование Фурье для дискретных сигналов.

Обычно на практике при использовании пакетов прикладных программ для обработки сигналов типа Matlab применяется быстрое преобразование Фурье (БПФ) [3].

Найдем частотный спектр сигнала для двигающегося поршня, временная развертка которого представлена на Рисунок 2.

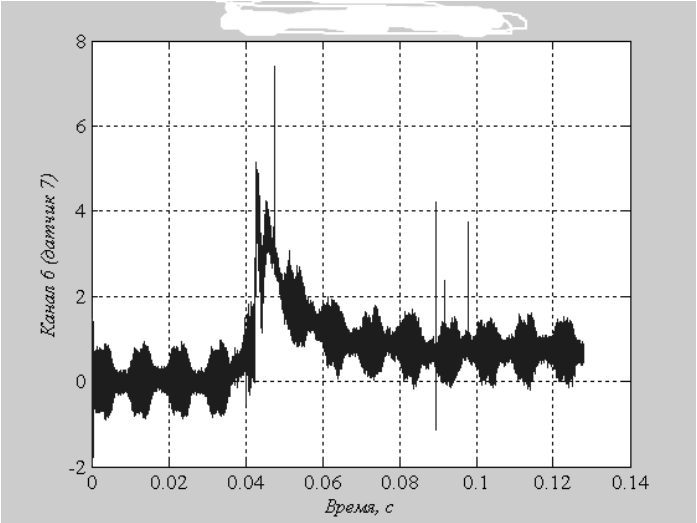


Рисунок 2. Временная развертка сигнала

Быстрое и обратное быстрое преобразования Фурье реализованы в MATLAB процедурами fft и ifft соответственно. Результат расчетов исходного сигнала приведен на Рисунок 3.

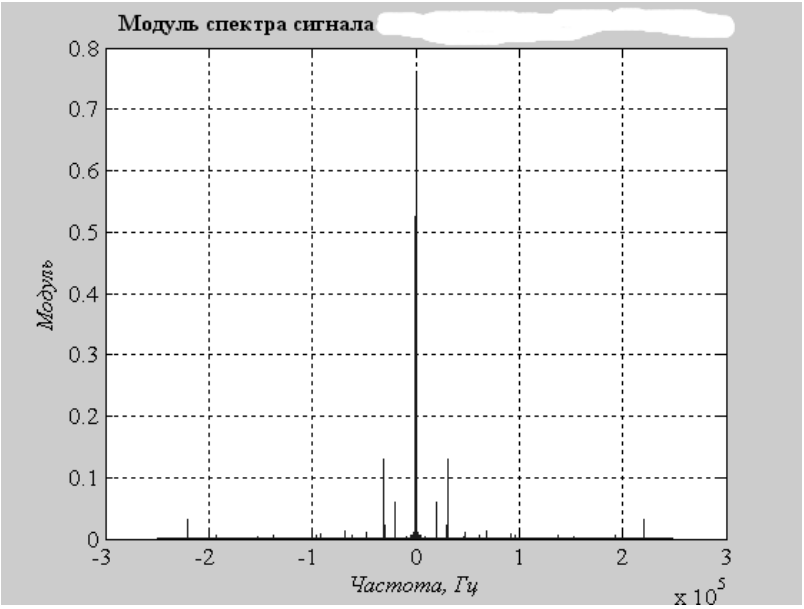


Рисунок 3. Частотный спектр сигнала от ОШС

Из рисунка явно видно наличие ультразвуковых частот в диапазоне от 20 кГц до 35 кГц. Имеется почти равномерное заполнение полосы частот до 220 кГц. Причем преобладающей в спектре является постоянная составляющая колебаний, имеющая высокое значение амплитуды. Наличие сплошного спектра низкочастотных составляющих в области нуля объясняется колебательными свойствами трубы как механической системы, обладающей значительной массой.

Аналогичные графики можно получить и для других датчиков (с 1 по 15), что позволяет проанализировать процесс прохождения сигнала от движения поршня по всей длине трубы, а, значит, определить реакцию самой трубы на это движение, т.е. определить основные формы колебаний трубы как механической системы в целом.

Анализ графиков частотных спектров, приведенных для системы тензодатчиков, также показывает присутствие явно выраженных частот в области значений от 20 до 30 кГц и 220 кГц. Это позволяет сделать предположение, что такие частоты появляются вследствие высокочастотных колебаний газа в канале трубы, когда при движении поршня за ним создаются области разрежения, чередующиеся с областями сжатия. Это становится ясным, если выделить шумовую компоненту и рассмотреть ее спектральный состав. На рис. 3 приведены графики сигнала от датчика 6 и очищенный от шума сигнал, а на рис. 4 - выделенная шумовая составляющая этого сигнала и спектральный состав шума.

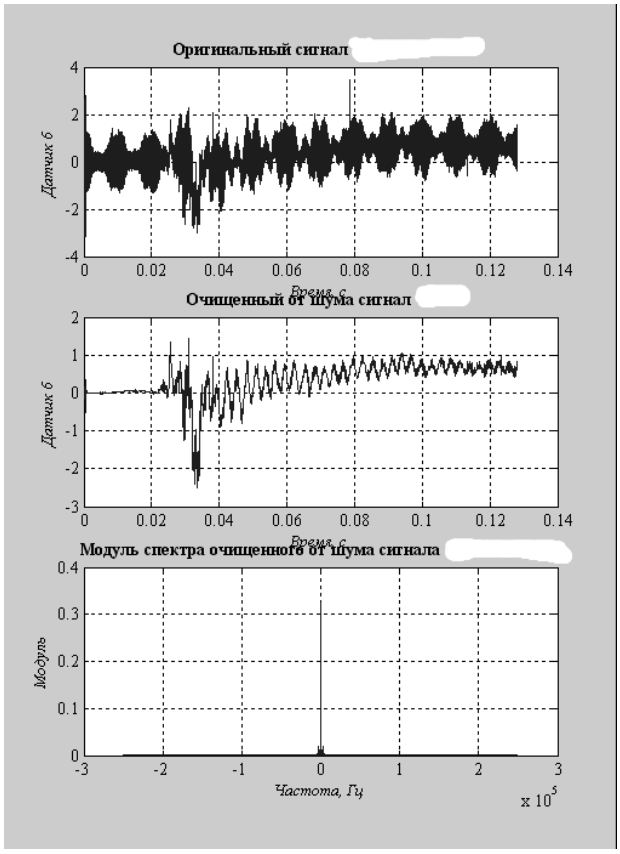


Рисунок 3. Оригинальный зашумленный сигнал ОШС, сигнал, очищенный от шумовой составляющей и его частотный спектр

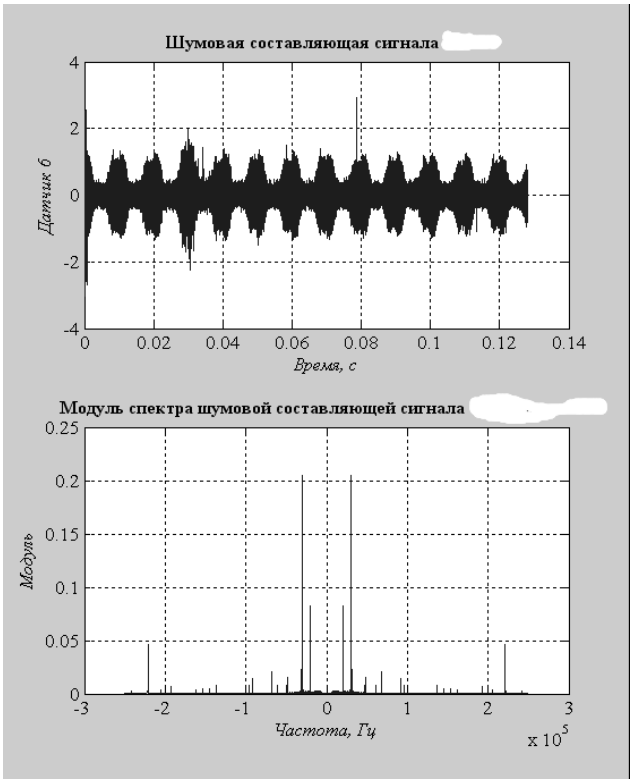


Рисунок 4. Шумовая составляющая сигнала и частотный спектр шума

Из графиков Рисунок 4 видно, что шумовая составляющая сигнала содержит толь явно выраженные высокочастотные компоненты, а в очищенном от шума сигнале (рис. 3) присутствует низкочастотная компонента, которая может быть обусловлена биением поршня при его движении по каналу трубы, вынужденными колебаниями трубы как механической системы и др.

Оценку скорости распространения звуковых колебаний в материале трубы можно произвести следующим образом. Колебания газа вызывают появление радиальных колебаний ствола как упругой системы. Период основной формы радиальных колебаний ствола находится по формуле (1) (см., например, [4]):

$$T = \frac{2 \cdot \pi \cdot r_1}{c_r \cdot \alpha_1} \tag{1}$$

где $c_r = \sqrt{\frac{Eg}{\gamma(1-\mu^2)}}$ - скорость распространения радиальных колебаний (E - модуль Юнга; g – ускорение свободного падения; γ – плотность материала ствола; μ – коэффициент Пуассона, который для материала трубы равен 1/3); α_1 – коэффициент, зависящий от отношения между внешним r_2 и внутренним радиусами ствола r_1. Например, для отношения $r_2/r_1 = 2$ коэффициент α_1 равен 0,6. Скорость радиальных колебаний в этом случае (все величины приведены системе СГС, т.е. $E = 2 \cdot 10^6$ кгс/см^2; $g = 980$ м/с; $\gamma = 7{,}8 \cdot 10^{-3}$ кг/см^3)

$$c_r = \sqrt{\frac{E \cdot g}{\gamma \cdot (1-\mu^2)}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10^6 \cdot 981}{7{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot \left(1 - \left(\frac{1}{3}\right)^2\right)}} = 5250 \, м/с$$

.

что достаточно близко соответствует распространению звуковых колебаний в материале трубы (легированная специальная сталь) ~ 5×10^3 м/с [5].

Отметим, что для датчиков, расположенных ближе к дульному срезу (рис. 1), практически отсутствует высокочастотная составляющая, а имеется только низкочастотная компонента с малыми амплитудами сигналов и постоянная составляющая. Эти низкочастотные колебания с малой амплитудой относятся к колебаниям трубы как механической системы, обладающей наряду с частотами вынужденных колебаний набором частот собственных колебаний, которые называются основными формами поперечных колебаний. В этом случае низкочастотные поперечные колебания трубы «модулируют» высокочастотные колебания газа в канале трубы, что особенно это заметно для интервалов времени (около 0,04 с) после схода поршня из канала трубы. Интервал времени (от 0 до ~ 0,025 с) до вылета характеризуется высокочастотным колебанием. Это очень хорошо видно для тензодатчиков №№2 – 9. Начиная с датчика 10, амплитуда колебаний высокой частоты становится существенно меньше, но появляются четко выраженные низкочастотные колебания самой трубы. Чем ниже амплитуда низкочастотных колебаний трубы после схода поршня, тем качественнее вся система. Кроме того, основные формы поперечных колебаний, особенно третья форма, оказывают значительное влияние на рассеяние углов вылета, а первая и вторая формы влияют в меньшей степени [4].

Литература:
1. Ф. Мейзда. Электронные измерительные приборы и методы измерений. – М.:, Мир, 1990. – 536 с.
2. А.Б. Сергиенко. Цифровая обработка сигналов. – Изд. дом «ПИТЕР», 2003. – 604 с.
3. В.П. Дьяконов. MATLAB 6.x + Simulink 4/5. Обработка сигналов и изображений. – Москва: СОЛОН-Пресс, 2005. –592 с.
4. И.А. Биргер, Б.Ф. Шорр, Г.Б. Иосилевич. Расчет на прочность деталей машин. – М.: Машиностроение, 1993. –640 с.
5. Таблицы физических величин. Справочник // Под ред. академика И.К. Кикоина. – М.: Атомиздат, 1976. – 1008 с.

А.Н. Карлаш, П.И. Рыбалко

ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ТРУДОУСТРОЙСТВА

Ростовский государственный экономический университет (РГЭУ (РИНХ)), г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: нетипичная форма занятости, дистанционный труд, надомники, правовое регулирование, работник, работодатель.

Статья посвящается проблеме развития в России нетипичных форм занятости в последнее время. Выявлены особенности и проблемы их регулирования действующим законодательством, а также перспективы развития в нашей стране. Констатируется, что несмотря на объективно долгое существование в России некоторых форм нетипичной занятости, их правовое регулирование находится на стадии становления.

A.N. Karlash, P.I. Rybalko

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AT THE CONCLUSION OF THE EMPLOYMENT CONTRACT

Rostov state University of Economics (RSUE), Rostov-on-don, Russia

Keywords: atypical form of employment, remote work, homeworkers, legal regulation, employee, employer.

The article is devoted to the problem of development of atypical forms of employment in Russia recently. The peculiarities and problems of their regulation by the current legislation are revealed, as well as the development prospects in our country. It is stated that despite the objectively long existence in Russia of some forms of atypical employment, their legal regulation is at the stage of formation.

На протяжении всего времени существования трудового права в нем активно борются два начала – производственное и социальное. В периоды кризисов и спадов в экономическом развитии эта борьба обостряется.

Работодатели стремятся сохранить прибыль путём сокращения социальных гарантий работникам. Работники требуют усиления социальной составляющей, желая любой ценой сохранить рабочее место и уровень оплаты труда. К тому же в последние годы в России всё более явно заметна необходимость модернизации экономики, что вызывает потребности реформирования правовых основ труда, которые базируются на концепциях, заложенных еще в советское время.

В такие периоды именно нетипичные формы трудовой занятости становятся способом адаптации работников к динамично меняющимся экономическим условиям.

Это подтверждает принятая Правительством РФ «Концепция-2020», которая позволит «...стимулировать создание новых эффективных рабочих мест, включая гибкие формы занятости, повысить их оборачиваемость» [1].

Цель работы - исследование проблем института нетипичной занятости и внесение предложений по их устранению.

9 апреля 2013 года в законную силу вступил Федеральный закон от 5 апреля 2013 г. №60-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», согласно которому в ТК РФ введена новая глава 49.1., которая регламентирует особенности регулирования труда дистанционных работников[2].

Следует отметить, что до 2013 года такие трудовые отношения оформлялись работодателем в соответствии с положениями главы 49 ТК РФ, т.е. как труд надомников, что противоречило сущности дистанционного труда и было связано с проблемой его правового регулирования. Основные трудности организации труда дистанционных работников заключались в невозможности оформления трудовых отношений вне офиса работодателя.

Несомненно, принятие норм, которые регулируют данный вид занятости, оценивается положительно, так как теперь на законодательном уровне определены понятие дистанционной работы (ст. 312.1. ТК РФ), специфика режима рабочего времени и времени отдыха(ст. 312.4. ТК РФ), особенности заключения, изменения и прекращения трудового договора с дистанционными работниками (ст. 312.2., 312.5. ТК РФ)[2].

Трудовой договор о дистанционной работе заключается с помощью обмена электронными документами. В этом случае используются усиленные квалифицированные электронные подписи дистанционного работника или лица, поступающего на дистанционную работу, и работодателя в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации. Такой порядок регламентируется Федеральным законом от 6 апреля 2011 г. №63-ФЗ «Об электронной подписи».

При получении трудового договора в форме электронного документа работодатель и работник обязаны направить в форме электронного документа подтверждение о получении трудового договора от другой стороны в срок, определенный договором. Кроме того, работодатель не позднее трех календарных дней со дня заключения данного трудового договора путем обмена электронными документами обязан направить дистанционному работнику по почте заказным письмом с уведомлением оформленный надлежащим образом экземпляр договора на бумажном носителе.

В этом и заключается недостаток дистанционного способа организации труда, проявляющийся в том, что возникает необходимость дублирования электронных документов бумажными копиями, которые направляются работодателю или дистанционному работнику по почте. При изучении материалов судебной практики

можно увидеть, что дистанционные работники при возникновении трудовых споров испытывают трудности в доказывании юридически значимых обстоятельств, не подтвержденных документами или документами, которые не были составлены и подписаны вручную.

В части предоставления трудовой книжки, главой 49.1. ТК РФ предусматриваются особенности [2]. Так, указывается, что по соглашению сторон трудового договора о дистанционной работе сведения о ней могут не вноситься в трудовую книжку дистанционного работника, а при заключении трудового договора впервые трудовая книжка дистанционному работнику может не оформляться. В этих случаях основным документом о трудовой деятельности и трудовом стаже дистанционного работника является экземпляр трудового договора о дистанционной работе, указанный в части второй настоящей статьи. В связи с этим недобросовестность работодателя, не предоставившего работнику экземпляр договора, может привести к невозможности доказывания периодов трудовой деятельности.

Анализируя главу 49.1. ТК РФ, регламентирующую особенности регулирования труда дистанционных работников, можно выявить и другие проблемы, вопросы и неясности, возникающие в этой сфере, например: порядок предоставления дистанционному работнику ежегодного оплачиваемого отпуска и иных видов отпусков, обязанности работодателя по обеспечению охраны труда работников и способы их выполнения, установление режима работы и отдыха дистанционного работника в трудовом договоре, расторжение трудового договора о дистанционной работе по инициативе работодателя по основаниям, предусмотренным трудовым договором и т.д.

Несомненно, включение в ТК РФ дополнительных статей, которые будут регламентировать особенности регулирования труда дистанционных работников, имеет важное значение для складывающихся дистанционных трудовых отношений, поскольку данная форма занятости получает все большее развитие в России. К тому же это новый вид трудовых отношений для РФ, который, безусловно, будет развиваться и требовать внесения изменений в нормы трудового законодательства.

Так же наряду с дистанционными трудовыми отношениями в настоящее время актуализируется такая нетипичная форма занятости, как надомничество, что связано с развитием информационных и телекоммуникационных ресурсов, предоставляющих возможность выполнять работу на дому. В отличие от иных нетипичных форм занятости, понятие надомного труда закрепляется трудовым законодательством Российской Федерации (глава 49)[2]. Но вместе с тем данные правоотношения недостаточно четко регламентированы.

Главное преимущество труда на дому выражается в его гибкости, заключающейся в возможности приема на работу на гораздо более обширной территории, поскольку удаленность работника от места нахождения работодателя решающего значения не имеет. Кроме этого, надомничество способствует сокращению затрат работодателя на содержание работника. В то же время надомный труд дает возможность привлечения в компанию нетрудоспособных в обычных условиях сотрудников, например, инвалидов или матерей, имеющих малолетних детей. Таким образом, надомный труд обладает рядом преимуществ и для нанимателей, и для работников.

Многие условия труда, а именно такие, как: оплата труда надомника, основания прекращения трудовых отношений - определяются трудовым договором, коллективным договором, соглашениями, локальными нормативными актами в соответствии с трудовым законодательством и иными нормативными правовыми

актами, содержащими нормы трудового права, что, в свою очередь, вызывает множество вопросов на практике.

Преимущества использования надомной силы очевидны. В этой связи законодателю необходимо совершенствовать нормы трудового законодательства таким образом, чтобы данная норма, кроме правового обеспечения уже сложившихся на практике или формирующихся трудовых отношений, учитывала также и возможные тенденции развития трудовых отношений в будущем.

Разумеется, в данной статье приведён далеко не исчерпывающий перечень форм нетипичной занятости, требующих внимания законодателя.

Подводя итог, можно утверждать, что необходимо обеспечить более гибкое реагирование на рыночную конъюктуру, сделать возможным наиболее полное использование трудового потенциала, влекущего привлечение в производство сотрудников различных категорий путём создания рабочих мест, которые будут отвечать разнообразным требованиям. На наш взгляд, нетипичные формы занятости являются дополнительной возможностью лавировать в нестабильной экономической ситуации, в эпоху финансовых кризисов, происходящих в последние годы в России. Поэтому необходимо разработать фундаментальную правовую базу, которая будет основательно регламентировать данные трудовые отношения.

Литература:

1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г., утверждена Распоряжением Правительства РФ от 17.11.2008 №1662-Р //Собрание Законодательства РФ. 2008. №47. с. 5489.

2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ (в актуальной редакции) //Российская газета. 2001. №256.

3. Дудник А.В. Нововведение в российское трудовое законодательство: дистанционный труд //Труд и социальные отношения. 2013. №9. с. 108-115.

4. Кроз М.К. Развитие нетипичных форм занятости в РФ //В сборнике: Проблемы теории и юридической практики в России Материалы 12-й международной научно-практической конференции молодых ученых, специалистов и студентов (Самара, 21 апреля 2015г.) Самара. 2015. с. 1-2.

5. Толстых Г.В, Заиченко З.С. Правовое регулирование надомного труда в Российской Федерации //Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2013. №47. с. 53-57.

6. Холодионова Ю.В. Абакумова О.А. Особенности регулирования нетипичных трудовых отношений в РФ (на примере дистанционной работы) //Академический вестник. 2014. №4. с. 161-169.

А.П. Зверев, В.А. Зверев, И.П. Рыбалко[1], Г.С. Прудников

ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ИЗ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗГОРАНИЯ ТОРФЯННИКОВ

Академия гражданской защиты МЧС России
Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Московский технический университет связи и
информатики», Ростов-на-Дону, Россия[1]

Ключевые слова: беспилотное воздушное судно, торф, горение торфа, единая диспетчерская служба, датчики контроля влажности, датчики контроля температуры.

В статье рассмотрен метод контроля возгорания торфяников с использованием беспилотных воздушных средств. При контроле с беспилотников целесообразно расставить датчики температуры, которые способны будут контролировать подземную область нахождения торфяника. Повысить эффективность возгорания торфяников позволит установления не только датчиков температуры, но и датчиков влажности.

A.P. Zverev, V.A. Zverev, I.P. Rybalko[1], G.S. Prudnikov

ONE WAY TO DETERMINE THE PROBABILITY OF IGNITION OF PEATLANDS

Academy of civil protection of EMERCOM of Russia
North Caucasus branch of Moscow Technical University of Communications and
Informatics, Rostov-on-Don, Russia[1]

Key words: unmanned aircraft, peat, peat burning, unified dispatching service, control humidity sensors, temperature control sensors.

The article addresses the issue of control of peat ignition using unmanned aerial vehicles. When monitoring from bisilot pilots, it is advisable to place temperature sensors that are capable of monitoring the underground area of the peat bog. To increase the efficiency of peat bog fires, it will be possible to install not only temperature sensors, but also humidity sensors.

Торф находит свое применение практически во всех областях жизни страны, начиная от сельского хозяйства, животноводства, медицины и энергетики. Актуальность его использования и промышленного освоения заключается в том, что торф является возобновляемым источником. Ежегодно в мире образуется прочти 3,0 млд. м^3 торфа, это примерно в 120 раз больше чем его используется [1].

По разным оценкам в мире сегодня насчитывается от 250 до 500 млрд. тонн, торфа. Он покрывает около 3% площади суши. Россия лидирует по запасам торфа, доля занятых им земель достигает примерно 31,8% в Томской области, в Вологодской области это примерно 12,5%, а также и в других областях [1,2]. Так в 39 районах Московской области имеются места, где находится примерно 18 % занятых земель запасами торфа. Разработка торфа ведется практически повсеместно, при этом разработке предшествует осушение и подготовка поверхности. Именно в

этом случае, когда производится осушение и возникает опасность его самовозгорания, с одной стороны, а с другой стороны даже малый участок площади открытой поверхности торфа приводит к тому, что происходит постепенное его прогревание до температуры 60 – 65^0 С, в этом случае торф превращается в полукокс, склонный к самовозгоранию. Необходимо заметить, что нагревание торфа происходит примерно от 0,5 до $4,5^0$ С и более за короткий промежуток времени, с постепенным его ускорением [1,3].

Следовательно, актуальность разработки методов прогнозирования и тушения возгораний торфяников очевидна, но до настоящего времени в стране практически не решена. Необходимо заметить, что прогноз возгораний стоит в данном случае на первом месте. Зная результаты прогноза, возможно, так предусмотреть работу спасательных формирований МЧС России, чтобы не допустить повторения пожаров торфяников 2010 года.

Торф – сложная полидисперсная, многокомпонентная система, его физические свойства зависят от свойств отдельных частей, соотношений между ними, степени разложения или дисперсности твердой части, оцениваемой удельной поверхности или содержанием различных фракций размером не менее 250 мкм. Торф характеризуется высоким влагосодержанием в естественном залегании (88-98%), пористостью до 96-98% слаборазложившийся торф в сухом состоянии имеет малую плотность порядка (до 0,3г/$см^3$) и высокую способность к газопоглатительности [3].

Торф имеет сложный химический состав, который определяется условиями генезиса, химическим составом растений торфообразователей и степенью разложения, в нем содержится как правило: углерода 50 – 60 %, водорода 5 – 6,5%, кислорода 30 – 40%, азота 1 – 3%, серы 0,1 – 1,5% на горючую массу. [6,7]

Таким образом, зная все перечисленные параметры как химические, так и температурные возможно добиться на ранних стадиях положения о возгорании торфа.

Следовательно, первостепенной задачей является определение возгорание торфа, с целью его дальнейшего тушения.

Одним из вариантов решения данной задачи является установка датчиков для контроля температуры грунта, а также установление датчиков контроля углекислого газа. Как правило, датчики устанавливаются на глубину до 1,5 метров. Датчик контроля температуры необходим для контроля начала прогрева торфа, который определяет возрастание нагревания торфа от 0,5 до $4,5^0$ С и более с постепенным его ускорением. С одной стороны, а с другой для повышения вероятности возгорания необходимо также установить датчики контроля углекислого газа. С целью контроля увеличения температуры и углекислого газа планируется с датчиков контроля передавать информацию на БВС (беспилотное воздушное судно). Далее с борта воздушного судна в ЕДДС города или области, для создания карт возможного возгорания площади торфяных пожаров и подготовки и отправки личного состава МЧС России для ликвидации последствий возгораний. При этом необходимо отметить, что контроль датчиков стоит осуществлять не каждый день, а как правило в пределах нескольких дней, с целью экономии ресурсов БВС, так как в ЕДДС будут в процессе работы операторами БВС создаваться карты возможных очагов возгорания торфа, которые снимались несколькими днями раньше. В случае если изменений не происходит на торфяниках, т.е. датчики температуры и влажности не изменяют своих показаний, то целесообразно производить контроль обстановки на данных объектах как привило один раз в неделю.

При рассмотрении данной задачи целесообразно определить количество БВС (беспилотных воздушных средств) для определения примерного размера площади возгорания торфа.

Решение данной задачи целесообразно рассмотреть на основе теоремы Паретто.

Пусть имеется n площадей, в которых необходимо проводить постоянное сканирования территории с содержанием торфа. Необходимо определить минимальное количество БВС для определения возможного возгорания торфяников. При этом необходимо учесть, что радиус действия БВС, как правило, ограничен его зарядкой аккумулятора. Следовательно, данную задачу можно свести к задаче о минимальном покрытии. В начале для простоты запишем матрицу a_{ij}. Если БВС сможет достигнуть цели, тогда в матрице ставим единицу, если нет тогда ноль. Основным условием того, что каждая площадь должна быть осмотрена, запишем неравенством:

$$\sum_{i=1}^{m} a_{ij} \geq 1 \; j = (\overline{1,n}). \tag{1}$$

Ограничения переменных запишем следующим образом:

$$\mathrm{x}_i = \{0,1\} i = \overline{\{1,m\}}. \tag{2}$$

Сучетом этих ограничений общее число БВС участвующих в данной операции определяется следующим выражением:

$$N = \sum_{i=1}^{m} x_i \rightarrow min \tag{3}$$

Тогда формальная постановка задачи может быть записана следующим образом.

Найти значения переменных $x_1, x_2, \ldots . x_n$ доставляющих минимум критерию оптимальности (3) при выполнении ограничений (1),(2). Как видно из постановки данная задача является однокритериальной задачей дискретного (булевского программирования), для решения которой разработано значительное число методов, таких как метод ветвей и границ, метод отсечений (Гомори) и др.

В целях усложнения данной задачи можно ввести в рассмотрение дополнительные критерии, учитывающие общие затраты времени проведения операции выделенным подмножеством БВС. Будем считать заданной матрицу $\tau = \left[\tau_{ij}\right]$ затрат времени с элементами

$$\tau_{ij} = \{ {}^{\tau_{ij} \text{ если БВС достигнет датчика}}_{\infty \text{ в противном случае}}$$

Где τ_{ij} – время полета j-го БВС от старта позиции до местоположения j- й площади. Введем в рассмотрение также параметры описывающие время подлета к каждому датчику. Его можно записать следующим образом:

$$\tau_{ij} = \frac{1\sqrt{\left(x_i + x_j\right)^2 + z_{i-} - z_j{}^2}}{V_i}$$

Где V_i- скорость полета i –го БВС, (x_i, z_i) – координаты стартовой позиции беспилотника, (x_j, z_j)–координаты датчиков температурных и углекислого газа. Паретто оптимальное решение задачи является однокритериальной ввиду того, что время выполнения ее практически мало зависит от времени, которое отводится на решение задачи и точность его выполнения может колебаться в пределах нескольких минут, а не секунд при выполнении боевых задач. Следовательно, вводить в решение данной задачи минимальный критерий не стоит, так как в этом случае задача примет вид многокритериальной и следовательно, усложнится. Для решения данной задачи однокритериальной возможно получить ответ используя метод минимизации свертки следующего вида:

$$L(x_1, x_2, \dots . x_n) = \infty \sum_{i=1}^{m} x_i$$

Следовательно, решение данной задачи позволяет отыскать направления и примерные размеры площади возгорания в гектарах или в км^2.

Рассмотрим это более конкретно. БВС находящийся на вооружении МЧС России способен осуществлять полет по времени не превышающей 20 минут, далее необходимо производить замену его батарей или производить их подзарядку, при этом скорость его полета составляет около 72 км/час.

Процесс определения параметров с датчиков температуры $T_{\text{общ.}}$будет состоять из следующих временных интервалов: $t_{\text{под.}}$– времени подлета БВС к датчику, $t_{\text{обм.}}$ – времени обмена информацией между БВС и датчиком, $t_{\text{обр.}}$,– времени обработки информации $t_{\text{пер.}}$ – времени передачи обработанной информации на пункт приема оператором, $t_{\text{пол.}}$ – времени полета к очередному датчику.

Если принять $T_{\text{общ.}} = t_{\text{обм.}} + t_{\text{обр.}} + t_{\text{пер.}} + t_{\text{пол.}}$,

а время полета к датчику равным не более 30 секунд, то как указывалось ранее при скорости движения БВС 72 км/ ч, с учетом перелетов от датчика к датчику возможно поставить не более 20 датчиков.

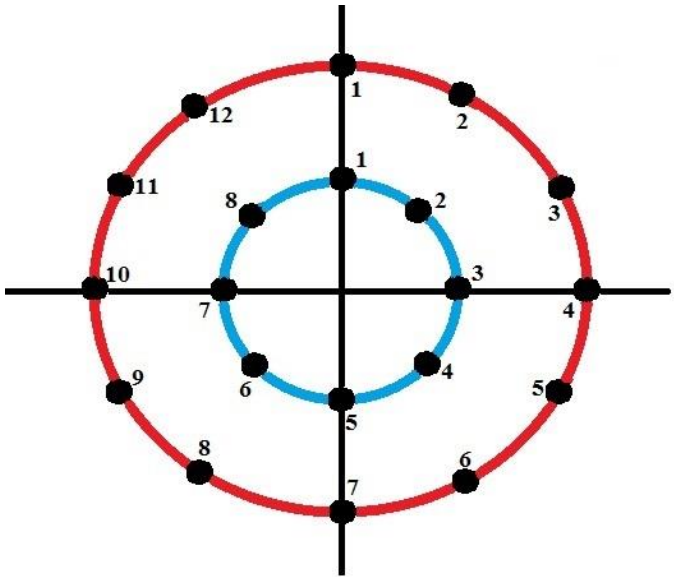


Рисунок 1. Расстановка температурных датчиков

На перелет от датчика к датчику определяем время не более 30 секунд. При этом БВС пролетит расстояние 600 метров. Датчики целесообразно расставить по кругу, при этом сокращая с одной стороны время подлета к пункту подзарядки, а с

другой стороны, это позволит провести больший обзор местности. Целесообразно датчики устанавливать на расстоянии 200 – 300 метров друг от друга и чередовать их между, собой, т.е. датчик контроля температуры чередовать датчиками контроля углекислого газа. Это позволит с одной стороны с большей долей вероятности предсказать время, когда температура внутри торфяника станет возрастать, а с другой стороны влажность будет уменьшаться. Согласно Рисунку 1 необходимо настроить датчики таким образом, что бы, когда температура повысится до 60^0С, а влажность уменьшится до 20% датчики будут выдавать сигналы об опасности, которые и будут получать беспилотные воздушные суда во время облета. При этом каждый датчик целесообразно снабдить источником питания или аккумулятором. Произведем расчеты

Известно, что при скорости 72 км/ч, БВС пролетает ежесекундно 20м. следовательно, за 30 секунд, он способен преодолеть расстояние 600м, зная величину площади круга:

$$P = 2\pi r$$

Расположим равномерно датчики по кругу. Если установить 20 датчиков, то площадь осматриваемая БВС будет составлять примерно 1,03 км^2. Диаметр осматриваемой поверхности будет примерно более 1 км.

С учетом длины окружности для 20 точек установки датчиков, следовательно, радиус обзора торфа будет равен примерно 0,573 км. Переводя данное расстояние в гектары, получим, площадь более 100 Га.

Таким образом, используя два типа датчиков температурный и контроля углекислого газа возможно с точностью до двух раз предсказать вероятность возгорания торфяных площадей.

Необходимо отметить, что для каждой конкретной площади количество датчиков контроля пожарной обстановки может быть различным, контроль расположения датчиков также будет различным так как форма круга в природе встречается крайне редко. Следовательно, изложенный выше метод можно адаптировать для сложных конфигураций (Рисунок 2) разбивая болота на элементарные формы - треугольники, квадраты и прямоугольники. Рисунок 3 иллюстрирует разбиение болота сложной формы на части и возможное размещение датчиков.

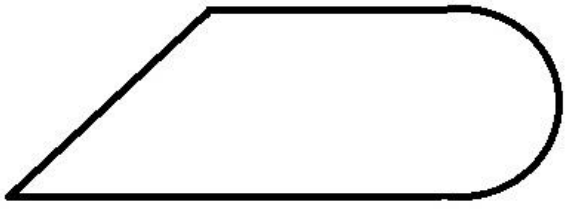


Рисунок 2. Сложная форма болота

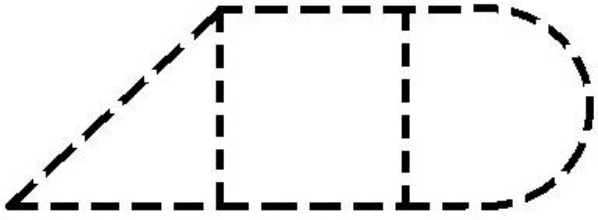


Рисунок 3. Форма болота представлена в виде геометрических фигур.

Литература:
1. С.Н. Тюремнов, Торфяные месторождения. М.: «Недра», 1976; A.F. Bowman, Soils and the Greenhouse Effect, 1990.
2. Интернет-ресурс http://www.atlantika-servis.ru/torf/t2.htm.
3. Горная энциклопедия. Самовозгорание торфа. Интернет-ресурс http://www.mining-enc.ru/s/samovozgoranie-torfa/.
4. Система тушения лесоторфяных пожаров с использованием мотопомпы "ГЕЙЗЕР" и специального торфяного ствола. Интернет-ресурс http://www.systempro.ru/tovar/system/motopompy/.
5. ТОФАСИЛ (Беларусь): тушение и локализация торфяных пожаров в местностях с дефицитом воды и/или трудностью ее доставки к очагу горения. Интернет-ресурс http://www.fhp.bsu.by/private/rus/razrabotki.files/ognetyshenie.htm.
6. Политехнический словарь /под. ред. акад. Артоболевского И.И./. М.: «Сов. энциклопедия», 1976, с.85.
7. В.В. Белозеров, А.А. Нестеров, Ю.Г. Плахотников, Ю.В. Прус. «Метод и автоматизированный комплекс обнаружения, предотвращения и тушения торфяных пожаров», Интернет-журнал "Технологии техносферной безопасности" (http://ipb.mos.ru/ttb), Выпуск №5 (33) - октябрь 2010 г.
8. Агапова И. Н. История экономической мысли. М: Наука 2005 – 200 С.

А.С. Голубовская, Е.В. Ерохина

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (Калужский филиал) (КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана) (национальный исследовательский университет), Калуга, Россия

Ключевые слова: информационные технологии, управление, система управления, коммуникации, ИКТ.

В статье рассматривается понятие информационно-коммуникационных технологий. Исследованы роль и необходимость применения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в современных системах управления. В заключение сделаны выводы о необходимости решения проблем формирования ИКТ и их роли в системах управления.

A.S. Golubovskaya, E.V. Erokhina

THE ROLE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN MODERN MANAGEMENT SYSTEMS

Bauman Moscow State Technical University (Kaluga Branch) (BMSTU (KB) (national research University), Kaluga, Russia

Keywords: information technology, management, management system, communications, ICT.

The article deals with the concept of information and communication technologies. The role and necessity of application of information and communication technologies (ICT) in modern management systems are investigated. In conclusion, conclusions are drawn about the need to solve the problems of ICT formation and their role in management systems.

Влияние информационной экономики на систему управления предприятия выражается в резком увеличении потока информации и необходимости принятия управленческих решений в ускоренном режиме в конкурентной среде. Совершенствование технологий управления тесно связано с формированием, внедрением и применением инструментов управления, которые представляют собой комплекс организационных, инструментальных и методических мероприятий. В роли таких инструментов выступают информационно-коммуникационные технологии, обеспечивающие управление экспоненциально возрастающими информационными ресурсами в основных видах управленческой деятельности предприятия, таких как стратегическое планирование, маркетинг, качество продукции и услуг и др [1,2].

Термин "менеджмент" в современном языке используется в разных значениях. Сам процесс управления является предметом изучения в различных областях знания. Кибернетика, наука об общих закономерностях процессов управления и информации в машинах, живых организмах и обществе, играет решающую роль в поисках универсальных характеристик управления [3].

В управлении, как и в объективно существующем явлении, выявляется и детализируется главное звено- система управления. Исследование интегрированных систем управления показало, что любая из них состоит из двух подсистем — руководящей и управляемой. Руководящая, та, которая управляет, управляемая, та, что ощущает влияние подсистемы руководящей подсистемы.

Основными компонентами системы управления являются: субъект управления (источник управленческого воздействия); объект управления, то, на что направлено управленческое воздействие субъекта; управленческое влияние, т. е. совокупность целевых и организующих команд, инструментов, приемов, методов, с помощью которых осуществляется воздействие на объект и в нем достигаются изменения; обратные связи, т. е. информация для субъекта об эффективности управленческого воздействия и изменениях объекта.

С точки зрения экономики управленческая система- это сложная, многоуровневая, иерархически организованная система целенаправленного воздействия подсистемы управления на управляемую систему общества (организации), включающая в себя определение целей, планирование, принятие управленческих решений, обеспечение целостности, корректировку деятельности, удержание отклонений в определенных пределах, обеспечение компетентности и дисциплины, подведение итогов деятельности или оценки, направление объекта управления к заданной цели.

Процесс взаимодействия взаимозависимых и взаимно влияющих рыночных субъектов называется "коммуникация". Существует достаточное количество определений понятия "коммуникация", но в основном они сводятся к следующему. Во-первых, коммуникация — это процесс передачи информации, а во-вторых – процесс, путем которого идея передается от источника к получателю с целью изменить поведение этого получателя.

Следовательно, основной целью коммуникаций является убеждение, контроль и общение.

Поскольку информация является одним из ценнейших ресурсов общества, процесс ее переработки можно воспринимать по аналогии как технология. В этом случае справедливым будет следующее определение.

Информационные технологии (ИТ) — это процесс, использующий методы и программно-технические средства для сбора, обработки, хранения, передачи и представления информации с целью получения информации нового качества, снижения трудоемкости и повышения эффективности процессов использования информационных ресурсов [4].

В современных условиях лидерам бизнеса приходится иметь дело с большим количеством информации, она меняется так быстро, что зачастую ее невозможно обработать "вручную". Кроме того, на крупных предприятиях с большим оборотом продукции и численностью работников возникает необходимость учета и контроля большого объема финансовой, производственной, кадровой, закупочной и маркетинговой информации. В этой связи возникает необходимость создания автоматизированных систем сбора, обработки и хранения информации. Они должны облегчить процесс работы с информацией, циркулирующей на предприятии. На современных предприятиях практически вся работа с информацией автоматизирована, существуют специальные программы, позволяющие вести компьютерный учет, документооборот, маркетинговые исследования, прогнозирование, стратегическое планирование и др. Но помимо автоматизации, встает вопрос грамотного построения структуры информационной системы, оптимизации информационных потоков, упрощения поиска информации, фильтрации ненужной информации и получения необходимой. Эффективная информационная система значительно упрощает процесс управления предприятием, позволяет собирать, сортировать, обрабатывать необходимую информацию и принимать правильные решения [5].

Успех бизнеса во многом зависит от" правильного " использования ИТ для эффективной поддержки ключевых бизнес-процессов организации. Сегодня ИТ-отдел становится бизнес-партнером, формируя дополнительное качество, а также основные производственные подразделения организации, тогда как ранее он обеспечивал только использование элементов ИТ-инфраструктуры. Деятельность всей компании зависит от используемых ИТ и качества их поддержки, а это серьезно повышает требования к эффективности работы ИТ-отдела. Бизнес требует информационных технологий для фокусирования на конкретных результатах, поддержки бизнес-целей и повышения эффективности.

Управление предприятием всегда подчинено определенной цели, поэтому всегда можно говорить об управлении, которое оптимально в определенном смысле, например, цель: снижение себестоимости продукции, максимизация прибыли за заданный период времени, и др.

Управление предприятием- комплекс мероприятий, направленных на обеспечение эффективного протекания производственного процесса с точки зрения поставленных целей.

Реализация процесса управления предприятием происходит в рамках системы управления предприятием- структуры, в которой можно выбрать объект управления и контролируемую часть. Объектом управления является производственный процесс. В роли административной части предприятия выступают управленческие службы.

Управления предприятием протекает во времени, поэтому его следует рассматривать как процесс управления. Структура производственного процесса определяет, в свою очередь, структуру процесса управления. На каждом

предприятии можно выделить несколько видов деятельности (производство, продажа, поставка, Финансы и технические условия), а в рамках этих направлений - процессы более глубоких уровней, которые также являются объектами управления.

Существует множество технологий, которые будут оказывать сильное влияние на нашу жизнь в ближайшем будущем, наиболее важными из которых являются: когнитивные технологии, облачные технологии и большие данные. Все это- новая ветвь развития ИКТ.

Влияние информационной экономики на систему управления предприятиями выражается прежде всего в резко возросшем информационном потоке и необходимости принятия управленческих решений в ускоренном режиме в условиях конкуренции. Совершенствование технологий управления тесно связано с формированием, внедрением и применением инструментов управления, которые представляют собой комплекс инструментальных, организационных и методических мероприятий. В роли таких инструментов выступают информационно-коммуникационные технологии, обеспечивающие управление экспоненциально возрастающими информационными ресурсами в основных видах управленческой деятельности предприятия, таких как: стратегическое планирование, маркетинг, качество продукции и услуг, менеджмент, антикризисное управление, финансовый учет и др. при этом изменения происходят не только в объеме, форме и расположении информации, но и в ее содержании в связи с трансформацией функций и задач управления торговлей в современной экономике. Основной задачей менеджмента является повышение эффективности систем управления за счет компетентности менеджеров компании, повышение скорости принятия стратегических решений, уверенности в реализации нестандартных управленческих процессов. Роль информационно-коммуникационных технологий в информационной экономике существенно возрастает. В качестве одного из элементов инфраструктуры ИКТ становятся основным средством ведения электронных деловых операций. В традиционных моделях информационной деятельности информационно-коммуникационными технологиями являются инфраструктура, административное обеспечение, финансовый учет и др.

Основной целью стратегии создания и совершенствования информационно-коммуникационных технологий организации является обеспечение информационной поддержки организации и подразделений управления в целях достижения устойчивой конкурентоспособности и высокой эффективности организации в целом с учетом экологических факторов.

Формирование и внедрение информационно-коммуникационных технологий должно основываться на объектно-ориентированном, стратегическом и системном подходах. Как правило, в литературе рассматривается информационный подход к определению информационных потоков.

Таким образом, можно сделать вывод, что основной проблемой в процессе формирования информационных ресурсов предприятия являются следствием особенностей информационной экономики, к которым относятся: проблема формирования адекватных информационных ресурсов (Ир) для системы управления и проблема ликвидации разрыва между внутренними информационными технологиями и техникой и фишки, их применение и формирование.

Оптимизация системы управления организацией на основе информационных и коммуникационных технологий может быть сведена к процессу глобального объединения как внутри сети, так и во внешних связях.

Исследование формирования и развития технологий управления приводит к выводу, что основой инфраструктуры системы управления предприятием в

информационной экономике являются информационно-коммуникационные технологии, поэтому эволюция управления тесно связана с эволюцией формирования информационно-коммуникационных технологий, которые в процессе своего развития формировались в несколько этапов.

Широкая информатизация экономики регионов, сфер жизнедеятельности общества коренным образом меняет роль информации и информационных технологий в управлении инновационным развитием. Существенная роль информационных технологий в развитии общества состоит в ускорении процессов получения, распространения и использования обществом новых знаний. Повышая качество интеллектуальных ресурсов общества, информационные технологии повышают качество жизни, способствуют более качественному развитию [6]. Применение современных информационных технологий в органах власти, деятельность которых сопряжена с необходимостью обработки и анализа большого объема разнородной информации, в настоящее время особенно актуально. Информатизация общества становится фактором и одновременно результатом интеллектуализации управления и развития. В сложных условиях формирования и развития без достоверной, своевременной информации, информационных технологий невозможно наладить эффективное взаимодействие между подсистемами и властными структурами, повысить качество выработки и принятия решений [7].

Литература:

1. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы. Утверждена Указом Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203; ГАРАНТ.РУ: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570/#ixzz52pHE22CP

2. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утверждена распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р //http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221756/2369d7266adb33244e178738f67f181600cac9f2/

3. Автоматизированные информационные технологии в экономике: Учебное пособие/ Под ред. *Г. А. Титоренко*–М.: ЮНИТИ, 2015. –399с

4. *Грабауров В.А.* Информационные технологии для менеджеров. –М.: Финансы и статистика, 2015 –368с.

5. *Лихачева Г. Н.* Информационные технологии на службе информационного общества // Новые информационные технологии в экономических системах. –М., 2016. –126 с.

6. *Ерохина Е.В.* Влияние интеллектуального потенциала управления на распространение информационных технологий в регионе // Менеджмент в России и за рубежом. 2017. - №3. – С. 19 – 26.

7. *Ерохина Е.В.* Преимущества и особенности цифровой трансформации: зарубежный и российский опыт // Проблемы теории и практики управления. 2018. - №12. - С. 28-38.

А.С. Колмогорова, Е.Ю. Елисеева, Ю.В. Заварыкина

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ НАЛОГОВЫХ ПОСТУПЛЕНИЙ В КОНСОЛИДИРОВАННЫЙ БЮДЖЕТ РОССИИ В ПЕРИОД С 2008 ПО 2018 ГОДЫ МЕТОДАМИ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Уральский юридический институт МВД России, Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: налоги, бюджет, эконометрика, временные ряды, абсолютный прирост, темп роста, средний абсолютный пророст, средний темп роста, прогноз.

В работе проанализированы статистические данные и проведены исследования закономерностей налоговых поступлений в консолидированный бюджет РФ за определенный период времени с использованием рядов динамики и осуществлен прогноз поступления налогов в бюджет в последующий период.

A.S. Kolmogorova, E.Y. Yeliseyeva, Y.V. Zavarykina

RESEARCH OF REGULARITIES OF TAX REVENUES IN THE CONSOLIDATED BUDGET OF RUSSIA DURING THE PERIOD FROM 2008 TO 2018 BY METHODS OF THE ECONOMETRIC ANALYSIS

Ural Law Institute of the Ministry of the Interior of Russia, Yekaterinburg, Russia

Keywords: taxes, budget, econometrics, time series, pure gain, growth rate, average absolute pro-body height, average growth rate, forecast.

In work statistical data are analysed and researches of regularities of tax revenues in the consolidated budget of the Russian Federation for the particular period of time with use of ranks of dynamics are conducted and the forecast of receipt of taxes in the budget during the subsequent period is carried out.

Налоговая система Российской Федерации призвана создавать благоприятные условия для укрепления и повышения эффективности производства, устранения диспропорций в экономике, способствовать росту жизненного уровня населения. Одним из путей ее развития в этом направлении является совершенствование бюджетно-налогового планирования и прогнозирования.

Прогнозирование и планирование поступлений налогов и сборов является одной из действенных управленческих функций государства в условиях экономики рыночного типа. Данные вопросы в России приобретают актуальность в связи с необходимостью совершенствования налогового процесса, осуществления его различных направлений на основе единых методологических подходов.

В данной статье приведено исследование временного ряда – налоговые поступления в консолидированный бюджет РФ методами эконометрического анализа.

Объектом анализа послужили данные налоговых поступлений в консолидированный бюджет РФ, опубликованные на сайте Федеральной налоговой статистики [3] (Таблица 1).

Таблица 1. Налоговые поступления в консолидированный бюджет РФ за 2008-2017 гг.

Год	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Налоговые поступления (млрд. руб)	7949	6288,3	7662,9	8787,9	10958,2	11327,2	12670,2

Год	2015	2016	2017
Налоговые поступления (млрд. руб)	13788,3	14482,9	17343,4

В первую очередь, при анализе данного временного ряда был применен метод Ирвина, с помощью которого было установлено, что данный временной ряд не имеет аномальных значений, т.е. все значения уровня ряда отвечают характеристикам исследуемой эконометрической системы [1] (Рисунок 1).

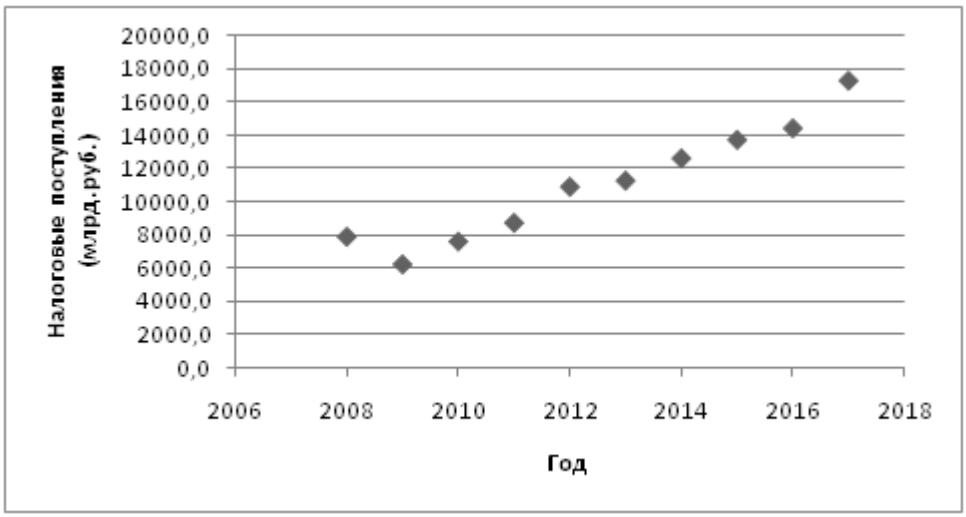


Рисунок 1. Налоговые поступления в консолидированный бюджет РФ за 2008-2017 гг.

Для построения прогноза на 2018 год нами были исследованы показатели динамики поступления налогов в консолидированный бюджет РФ. В качестве основы для построения прогноза были взяты средний абсолютный прирост и средний темп роста (Таблица 2).

Таблица 2. Основные показатели динамики налоговых поступлений в консолидированный бюджет

t	y_t	Абсолютный пророст цепной	Абсолютный прирост базисный	Темп роста цепной	Темп роста базисный	Темп прироста цепной	Темп прироста базисный
2008	7948,9						
2009	6288,3	-1660,6	-1660,6	79,11	79,11	-20,89	-20,89
2010	7662,9	1374,6	-286,0	121,86	96,4	21,86	-3,6
2011	8787,9	1125,0	839,0	114,68	110,55	14,68	10,55
2012	10958,2	2170,3	3009,3	124,7	137,86	24,7	37,86
2013	11327,2	369,0	3378,3	103,37	142,5	3,37	42,5
2014	12670,2	1343,0	4721,3	111,86	159,4	11,86	59,4
2015	13788,3	1118,1	5839,4	108,82	173,46	8,82	73,46
2016	14482,9	694,6	6534,0	105,04	182,2	5,04	82,2
2017	17343,4	2860,5	9394,5	119,75	218,19	19,75	118,19

Средний абсолютный прирост	1043,83
Средний темп роста	109,06

Абсолютный прирост характеризует увеличение или уменьшение уровня ряда за определенный промежуток времени. [1] Прогноз 1 на 2018 год по данному показателю составил 18387,2 млрд. рублей.

Темп роста характеризует относительное изменение уровня ряда за определенный промежуток времени. По прогнозу с использованием среднего темпа роста на 2018 год данный показатель составил 18913,9 млрд. рублей.

Третий прогноз был сделан с помощью линейной модели: $y = -2239893 + 1118,518788t$. Результаты прогноза составили 17277,67, что существенно отличается от показателей прогноза 1 и прогноза 2.

Четвёртый прогноз был сделан с помощью квадратической модели: $y = 278955439 - 278330,8273t + 69,42840909t^2$. Результаты составили 18805,1.

Сравнивая линейную и квадратическую модель можно заметить, что прогноз по квадратической модели больше приближен к значению прогноза 1 и прогноза 2.

Также, в линейной и квадратической моделях были найдены такие показатели как: F-статистика, ошибка аппроксимации, коэффициент детерминации (Таблица 3).

Таблица 3. Сводная таблица вычисленных показателей

	F критерий Фишера	Средняя ошибка аппроксимации	Коэффициент детерминации
Линейная модель	114,5	7,37	0,93
Квадратическая модель	79,4	6,21	0,96

В линейной и квадратической моделях показатель F критерий Фишера больше табличного критического значения. Следовательно, гипотеза о незначимости уравнения регрессии отвергается в обоих случаях.

Для исследования качества модели была найдена средняя ошибка аппроксимации. Так как в обеих моделях значение данного показателя менее 10 %,

можно сделать вывод, что качество моделей находится на достаточно высоком уровне.

Также в линейной и квадратической моделях нами был найден коэффициент детерминации, с помощью которого можно определить связь между заданными величинами. В линейной модели данный показатель равен 0,93, а в квадратической модели составил 0,96. Данный показатель близок к 1, а это значит, что в данных моделях достаточно тесная связи между заданными величинами.

Исходя из значений, представленных в таблице 3, можно сделать вывод, что показатели, найденные для квадратической модели наиболее оптимальны. Следовательно, прогноз, составленный по квадратической модели наиболее точный.

Для построения прогноза налоговых поступлений в консолидированный бюджет РФ нами также был определён интервальный прогноз по линейной и квадратической модели.

По результатам построения интервального прогноза: для линейной модели данный интервал определён как промежуток от 16328,43 до 18226,92 млрд.руб.; для квадратической модели промежуток от 18041,6 до 19568,6 млрд.руб.

Стоить обратить внимание на то, что прогноз 1, прогноз 2 и прогноз 4 входят в интервальный прогноз, который определён нами для квадратической модели. Исходя из этого, мы можем сделать вывод о том, что интервальный прогноз для квадратической модели является наиболее значимым в нашем случае.

По исходным данным виден значительный рост налоговых поступлений в консолидированный бюджет РФ, и с помощью эконометрического анализа временного ряда мы вычислили четыре различных прогноза налоговых поступлений в консолидированный бюджет РФ на 2018 г. и подтвердили тенденцию роста.

Литература:

1. *Голуб Л.А.* Социально-экономическая статистика: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС. – 2014. – 272 с.

2. *Чернова Т.В.* Экономическая статистика: Учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ. - 2015. - 140 с.

3. Официальный сайт Федеральной налоговой статистики – http://www.gks.ru/bgd/regl/b10_01/IssWWW.exe/Stg/d01/2-6-1-2.htm.

В.В. Березовский

ТЕХНИКА И РАЗУМ

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

Ключевые слова: телекран, техника, цивилизация, антропология, технологический детерминизм.

В статье анализируются история и перспективы антропологического исследования техники. Демонстрируется ограниченность инструменталистского понимания техники и обосновывается необходимость рассматривать систему

отношений человек – техника как симбиотическое единство взаимного обусловливания.

V.V. Berezovskiy

TECHNIQUE AND MIND

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

Keywords: The telescreen, technology, civilization, anthropology, technological determinism.

The article analyzes the history and perspectives of anthropological research techniques, the author demonstrating the limitations of instrumentalist understanding of technology and the necessity to consider the system of relations man – technology as a symbiotic unity of mutual conditioning.

Как уже неоднократно было отмечено, философы чаще всего весьма осторожно и подозрительно относились к технике. Либо, вслед за Аристотелем, считая ее недостойной внимания, либо, вслед за Хайдеггером, уличая в активном соучастии в «забвении бытия». Однако в XX в. положение начинает изменяться. Технические системы настолько плотно входят в жизнь современного человека, что игнорировать необходимость осмысления как самого факта его технической вооруженности и зависимости от предельно технизированной среды обитания, так и неизбежных последствий этого становится невозможным. Это вынужденное реагирование обусловливает временную перспективу наиболее известных гуманитарных исследований техники.

Техника рассматривается в них в своей поздней развитой форме современных индустриальных и информационных технологий, связанных с машинным производством. Следует также с сожалением заметить, что в философской антропологии вопросу о технике не уделяется достаточного внимания. И только совсем недавно эта проблема начала обсуждаться в рамках исследования антропотехник и антропотехнологий, понимаемых как «механизмы» социокультурного конструирования и «производства» человека [6].

Представляется, что именно наши дни являются тем временем, когда можно попытаться сделать первые обобщения относительно антропологического измерения развития техники и технического измерения эволюции человека и его способностей. Симбиотический характер сосуществования человека и техники сегодня очевиден как никогда раньше, и исследование этого симбиоза является необходимой и важной задачей не только философии, но и всех наук о человеке.

Однако, прежде чем приступить к анализу их концепций следует обратить внимание на двойственный характер представлений о воздействии техники на человека. Преобладающий сегодня подход к технике как орудийной деятельности, связывает её прежде всего с телом человека, поскольку орудие — это то, что считается сначала продолжением и усилением человеческой руки, а затем и всего тела в целом. Исходя из этого предположения, с помощью все более совершенных технологий производится постепенное протезирование и дополнение недостаточных для практической деятельности функций тела. Праща позволяет бросить камень значительно дальше, рычаг и система блоков – поднять и переместить груз, подзорная труба – видеть на огромной дистанции, телефон – разговаривать на любом

расстоянии. На основе орудийной гипотезы формируется представление и о самом человеческом теле как орудии или совокупности орудийных функций. Механистические концепции Нового времени находят свое завершение в развернутой метафоре «человек-машина», которая изобретается философствующим врачом Ж. Ламетри [2] и доживает до наших дней в облике киборга.

В своей концепции технологического детерминизма Э. Тоффлер демонстрирует это единство, увеличивая масштаб до технологического уклада и человечества в целом. Рассматривая последовательность «технологических волн», он указывает и на соответствующие каждому из трех этапов развития технологий изменения социальных отношений [4]. Хотя совершенно очевидно, что люди, включенные в различные технологические системы, неизбежно изменяют свое поведение, у Тоффлера не отводится отдельного места анализу индивидуальных изменений. Меняется система организации производства, вслед за ней система обучения и воспитания, а также политические и экономические отношения. Другими словами, происходит своего рода «естественная» координация технической и социальной систем, подобная марксовому соответствию производительных сил и производственных отношений. Такой социологизм представляется вполне оправданным, но все же человек не может целиком и полностью определяться системой социальных или производственных отношений. Он обладает собственной природой, которая сопротивляется социализации и технизации.

И здесь удивительным образом происходит пересечение пророчества Тоффлера и аналитики Симондона. Указывая на практически полную автоматизацию производства, освобождающую человека от необходимости физического труда, американский футуролог говорит о принципиально новом этапе существования человека, который может занять совершенно новую позицию по отношении к труду, технике и потреблению [5]. Технические системы информационной эпохи позволяют осуществиться утопии Симондона, в которой человек обретает свою подлинную природу и преодолевает отчуждение посредством техники. Если, по словам Луи Дюмона, «индивидуальное сознание вытекает из социальной дрессировки» [1, с. 29], то теперь осознание себя субъектом предопределяется включением в систему технических объектов.

Таким образом, для современной антропологической науки актуальным является исследование системы человек – техника, которая может выступать и как угроза будущему человека, и как единственный путь его спасения. История техники начинается вместе с историей человечества, на что указывал Л. Мамфорд, предлагая расширить метафору Ламетри до «социум-машина», называя человечество мегамашиной, питающейся энергией миллионов людей. Подлинная история цивилизации начинается для Мамфорда именно с «изобретения» мегамашины – социальной организации и управления, благодаря которой возникают материальные воплощения прошлых и нынешней цивилизаций, и которая является «моделью для всех позднейших форм механической организации» [2, с. 250]. Причиной отсутствия внимания к этому гигантскому механизму стал, по словам Мамфорда, материал, из которого он создавался – представляющий самих людей, превращенных в его детали. Хрупкость и ненадежность работы этих мегамашин породили мечты о более совершенных и легко управляемых машинах, которые со временем и появились. Теперь на очереди попытки преодолеть слабость и несовершенство человеческого тела, исправление которого возлагается на генную инженерию и биомеханику.

Однако стоит заметить, что помимо непосредственного технического воздействия на тело человека, не меньше внимания заслуживает опосредованное влияние технической среды на его сознание.

Например, роман-антиутопия, написанный Джорджем Оруэллом.

Удивительно, но сегодня эта книга актуальна как никогда раньше. Роман Оруэлла вооружает нас важным знанием.

Главный герой Уинстон Смит работает в министерстве правды, которое занимается постоянным обновлением и изменением истории, подгоняя ее под современные реалии и изменения на политической арене.

За всеми сотрудниками круглосуточно следит Большой Брат, от которого не скрыться, ведь он все видит и все знает.

В Романе «1984» «телекраны», они же экраны обычных телевизоров, превратились в следящие за своими хозяевами устройства, благодаря которым люди шпионят друг за другом.

Сегодня, этими следящими устройствами оказались социальные сети, собирающие всю доступную о нас информацию, например, покупки, комментарии, которые мы не задумываясь оставляем в интернете, а не камеры, как того боялись люди еще недавно. Ведь соцсетями мы пользуемся ежедневно, они уже часть нашей жизни, они постоянно в ней присутствуют и пытаются, порой навязчиво, угадать наши желания.

Наши желание и предпочитаемые товары тщательно отслеживают, превращают в товар и перепродают большим корпорациям или просто на «рынке». Наши вкусы и предпочтения становятся объектом различных партий, компаний, благодаря которым они начинают манипулировать людьми и искусственно вносить в общество те вещи, которые им выгодно продавать.

Дж. Оруэлл понимал, что тоталитарному режиму нужен враг. Враг постоянный и грозный, перед которым легко манипулировать сознанием простых граждан. В своем романе «1984» он показал, как оказывается просто, с помощью пропаганды, нужные идеи можно насадить простым обывателям.

Он (Оруэлл) предсказал такую вещь, как онлайн-агрессию, на примере обязательного просмотра всех граждан фильма о врагах государства. Он назвал это «двухминутка ненависти»

Герой романа Уинстон Смит отмечает: "Самое страшное в двухминутках ненависти заключалось в том, что, участвуя, невозможно было оставаться безучастным ... Отвратительный экстаз страха и мести, желание убивать, мучить, сокрушать кузнечным молотом чьи-то черепа, подобно электрическому току, неслись по всему залу, превращая людей против их желания в визжащих и гримасничающих помешанных".

Современные реалии все более начинают походить на антиутопию, которую написал Оруэлл. Все больше наше общество начинает вязнуть в потоках информации. Все больше за нами начинает следить «Старший брат».

Соцсети и развитие «века информации» все больше разрушает обычную жизнь простого человека. Новые веяния моды, стили поведения, образ самого человека все больше начинает теряться в мировой сети, психологически человек становится все более неустойчив.

Человечеству навязчиво-ненавязчиво подсказывают как выглядеть, как жить. Любой может изменить информацию или придумать свою и выложить в интернет, после чего тысячи людей поверят ей. Это ли не шаги в мир Джорджа Оруэлла?

Различные «министерства», они же разные информационные страницы с большим охватом аудитории, доступ к изменению которых имеют лишь «избранные», которые изменив один абзац могут развернуть историю на сто восемьдесят градусов.

Тем самым, как бы человек не прогрессировал, как бы не развивал новые направления технологий, он все так же остается подвержен влиянию и контролю, которые оказывает на нас государство, политика, корпорации и тд.

Сменяются поколения, но средства контроля, манипулирования и слежения – почти никогда. Меняются только средства, благодаря которым, оказывается это влияние.

Литература:

1. Дюмон Л. Homo hierarchicus: опыт описания системы каст. – СПб.: Евразия, 2001. – 480 с.
2. Ламетри Ж. Человек-машина // Сочинения. – М.: Мысль, 1976. – С. 183–245.
3. Мамфорд Л. Миф машины. Техника и развитие человечества / пер. с англ. Т. Азаркович, Б. Скуратов. – М.: Логос, 2001. – 408 с.
4. Тоффлер Э. Третья волна. – М.: АСТ, 1999. – 262 с.
5. Тоффлер Э., Тоффлер Х. Революционное богатство. Как оно будет создано и как оно изменит нашу жизнь. – М.: АСТ, 2008. – 569 с.
6. Щербаков В. П. Социокультурные механизмы становления человека. Антропотехники и антропотехнологии. – СПб.: Изд-во С-Петерб. ун-та, 2007. – 228 с.

В.Д. Дегтярев, И.В. Щербань

АЛГОРИТМЫ ЧАСТОТНОГО АНАЛИЗА БИОМЕДИЦИНСКИХ ЭЛЕКТРОГРАММ

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: многомерная биомедицинская электрограмма, функции когерентности, биоэлектрическая активность, сенсорная система живого организма

В ходе изучения сенсорных систем живых организмов используются измерения электрограмм (ЭГ) с использованием различных видов электродов или микроэлектродных матриц. Анализ измеренных данных выполняется на основе расчета функций когерентности по электродам (отведениям). Результаты расчета позволяют сформировать топографическую карту биоэлектрической активности изучаемой сенсорной системы. Рассмотрена методика синтеза карты пространственной синхронизации биоэлектрической активности сенсорной системы живого организма по текущим измерениям многомерной ЭГ и разработано программное обеспечение Приложения для расчета карты пространственной синхронизации по отведениям.

V.D Degtyarev, I.V. Shcherban

ALGORITHMS OF THE FREQUENCY ANALYSIS OF THE BIOMEDICAL ELECTROGRAMS

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: electrograms, the coherence functions, the sensory systems

In the course of studying the sensory system, measurements of electrograms using different types of electrodes or microelectrode arrays are used. Analysis of the measured data is performed based on the calculation of the coherence functions for the electrodes. The calculation results allow to form a topographic map of the bioelectrical activity of the sensor system. We considered the software for the calculation of the spatial synchronization map for leads was developed in a complete form, and tested on real EG records obtained during the study of the olfactory system of laboratory rats.

Известно, что области коры головного мозга выполняют различные функции и в зависимости от задачи по-разному вовлекаются в когнитивную деятельность. Степень корковой активации той или иной области коры определяется по уровню их локальной синхронизации, для чего используют метод расчета спектральных характеристик в различных диапазонах частот. Степень взаимодействия между корковыми областями определяется по уровню пространственной синхронизации, для оценки которого используются спектры когерентности.

Когерентный анализ сигналов подразумевает вычисление функции когерентности для двух анализируемых процессов. Даная функция имеет следующий вид:

$$\gamma_{xy}^2(f) = \frac{|G_{xy}(f)|^2}{G_{xx}(f)G_{yy}(f)}$$

где $|G_{xy}(f)|$ - модуль комплекснозначного взаимного спектра;
$G_{xx}(f)$ и $G_{yy}(f)$ – спектры мощности процессов $x(t)$ и $y(t)$.

Если $G_{xx}(f)$ и $G_{yy}(f)$ отличны от нуля и не содержат дельта-функций, то функция когерентности процессов $x(t)$ и $y(t)$ – действительная величина. При полной созависимости процессов $x(t)$ и $y(t)$, как и в случае линейной системы с постоянными параметрами, полностью определенным входом и выходом, где входом является $x(t)$, а выходом $y(t)$, когерентность этих процессов равна единице. Если $x(t)$ и $y(t)$ совершенно не связаны, то функция когерентности равна нулю. Если функция когерентности больше нуля, но меньше единице, то система, связывающая $x(t)$ и $y(t)$ не является строго линейной.

Для всех f функция когерентности удовлетворяет неравенствам:

$$0 \leq \gamma_{xy}^2(f) \leq 1$$

Существующие на данный момент программно-технические средства для регистрации и анализа ЭГ по функциям когерентности (Неокортекс-БММ, Энцефалан-131) имеют ряд недостатков и ограничений во встроенном программном обеспечении. Так, названные программы работают только с файлами, записанными

на биоусилителях, встроенных в установку, что не позволяет анализировать другие файлы того же формата. Когерентность рассчитывается только для участков сигнала (эпох), длительностью более 4 секунд, тогда как исследуемые феномены могут иметь более короткое время протекания, а при длительности эпох менее 4 секунд рассчитываются только усредненные по всем эпохам значения когерентности, что не всегда соответствует задаче исследования. Кроме того, когерентность рассчитывается только в заданных частотных диапазонах и нет возможности рассчитать и экспортировать полный спектр для каждой из эпох, а за один раз в Excel экспортируются результаты расчетов спектров когерентности только для одного типа стимулов, причем в виде матриц размерности $n \times n$, где n – число каналов.

Все это приводит к необходимости выполнения достаточно большого числа дополнительных ручных операций при подготовке получаемых данных к статистическому анализу в рамках пакета прикладных программ Statistica-10. Принимая во внимание тот факт, что в процессе одного эксперимента могут использоваться десятки стимулов, выбираться тысячи эпох, для каждой из которых рассчитываются от шести до девяти и более частотных диапазонов, а число экспериментов исчисляется десятками, становится ясно, что подготовка полученных данных к последующему статистическому анализу занимает достаточно продолжительное время.

С целью устранения названных недостатков выполнено программное обеспечение Приложения для расчета карты пространственной синхронизации по отведениям. Использование подобного Приложения на практике позволит оптимизировать работу исследователей в ходе экспериментальных исследований сенсорных систем живых организмов.

Методика синтеза карты пространственной синхронизации корковой активации предполагает выполнение следующей последовательности действий. На записи ЭГ отмечается время различных событий и стимулов, предъявляемых испытуемому и вырезаются участки сигнала (эпохи), для всех каналов одновременно, в одном промежутке времени. Этот временной промежуток соответствует времени протекания каждого события. Сформированные эпохи группируются по типам соответствующих им событий. Для каждой эпохи внутри группы, выполняется расчет функции когерентности между всеми возможными парами отведений. Значения функции когерентности усредняются в частотных диапазонах и формируется таблица с результатами, которая и является топографической картой биоэлектрической активности головного мозга.

Для визуального представления результатов вычисляются усредненные по эпохам значения функции когерентности отдельно для каждого физиологического ритма и каждой пары отведений. На схемах расположения электродов, строятся линии соединяющие пары отведений, для которых усредненный коэффициент когерентности выше некоторого уровня значимости.

Согласно данной методики разработан алгоритм Приложения, представленный на Рисунке 1.

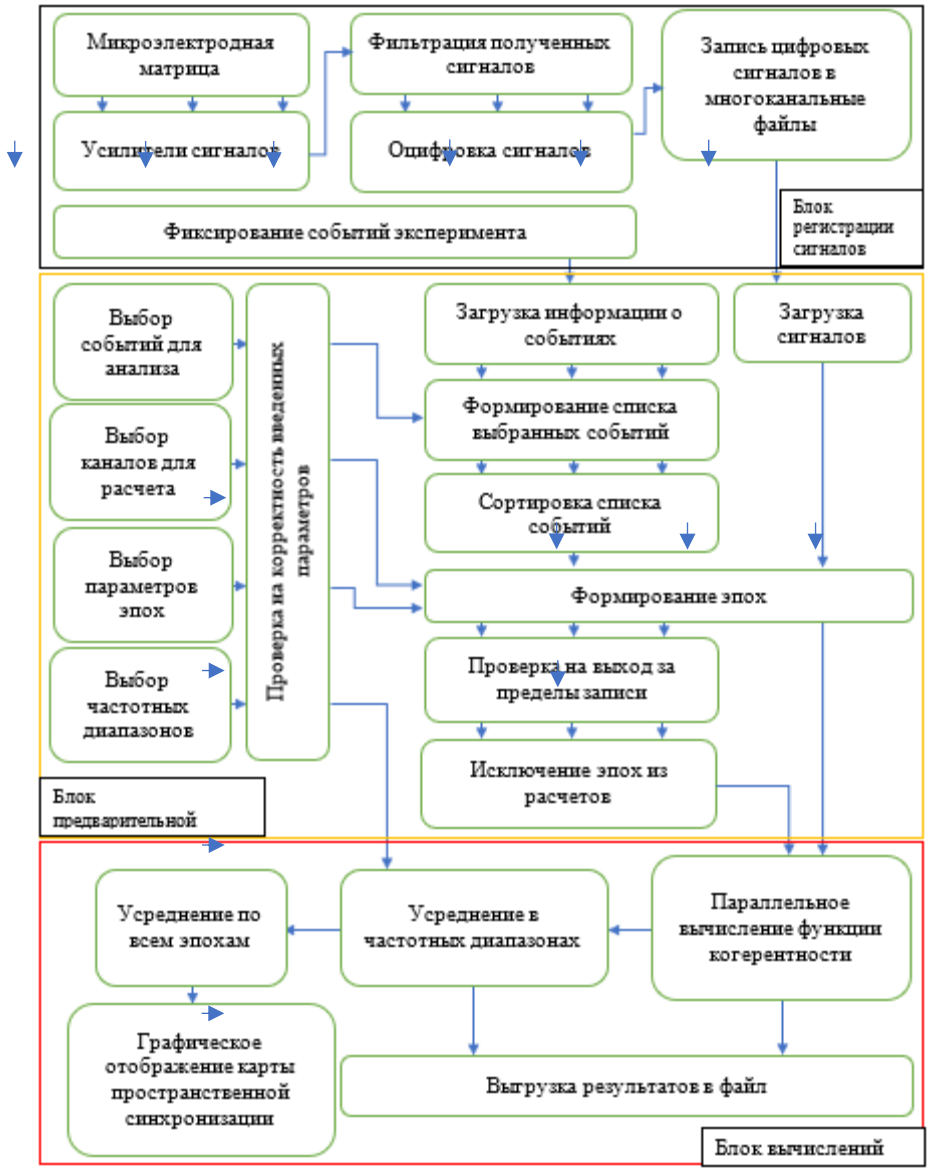


Рисунок 1. Алгоритм Приложения

Приложение реализовано в среде Matlab. Для реализации пользовательского интерфейса использована среда графического проектирования “Guide”. На Рисунке 2 представлен графический интерфейс разработанного Приложения.

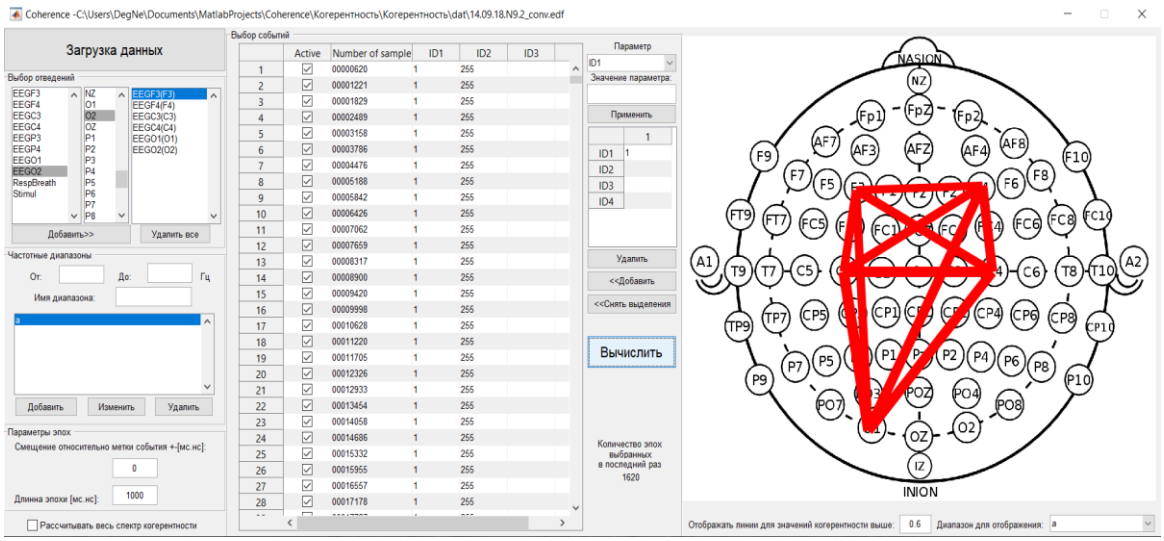


Рисунок 2. Фрагмент графического интерфейса

ЭГ традиционно записываются в многоканальные файлы с расширением "*.edf" в ходе биомедицинского эксперимента, когда испытуемому предъявляются различные стимулы, фиксируются различные события и его состояния. Временные отметки (маркеры) этих стимулов и событий с указанием типа маркера записываются в файл с расширением "*.ann". Пользователю предоставлена возможность выбора каналов, которые будут участвовать в расчете когерентности. Ввиду того, что названия каналов в загруженном файле часто не соответствуют названиям согласно Международной схеме размещения электродов "10-10", пользователю предоставлена возможность вручную установить такое соответствие для выбираемых каналов. Для реализации этой возможности спроектирован визуальный интерфейс выбора каналов (Рисунок 3).

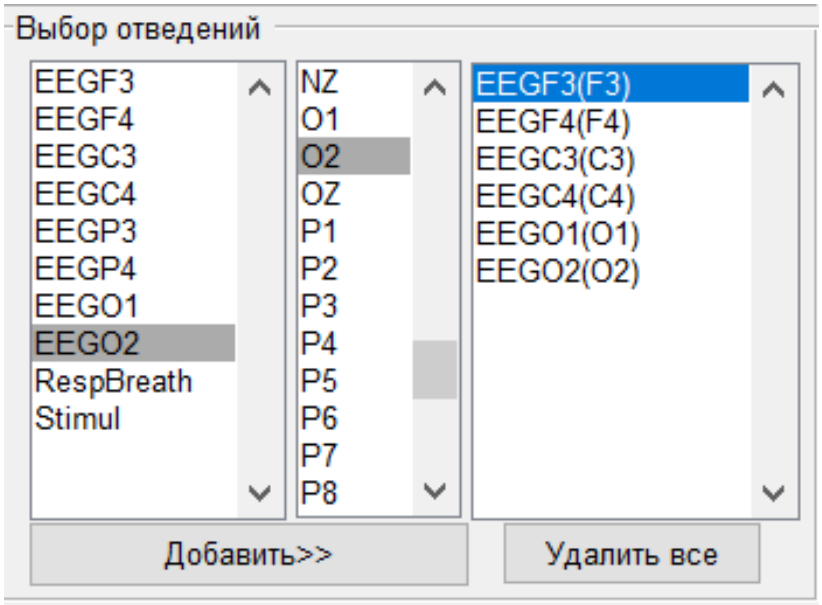


Рисунок 3. Интерфейс выбора каналов

Выбор маркеров из перечисленных в таблице событий выполняется с использованием интерфейса, показанного на рисунке 4. К выбранным временным

отметкам событий привязываются участки сигналов, которые будут участвовать в расчете когерентности.

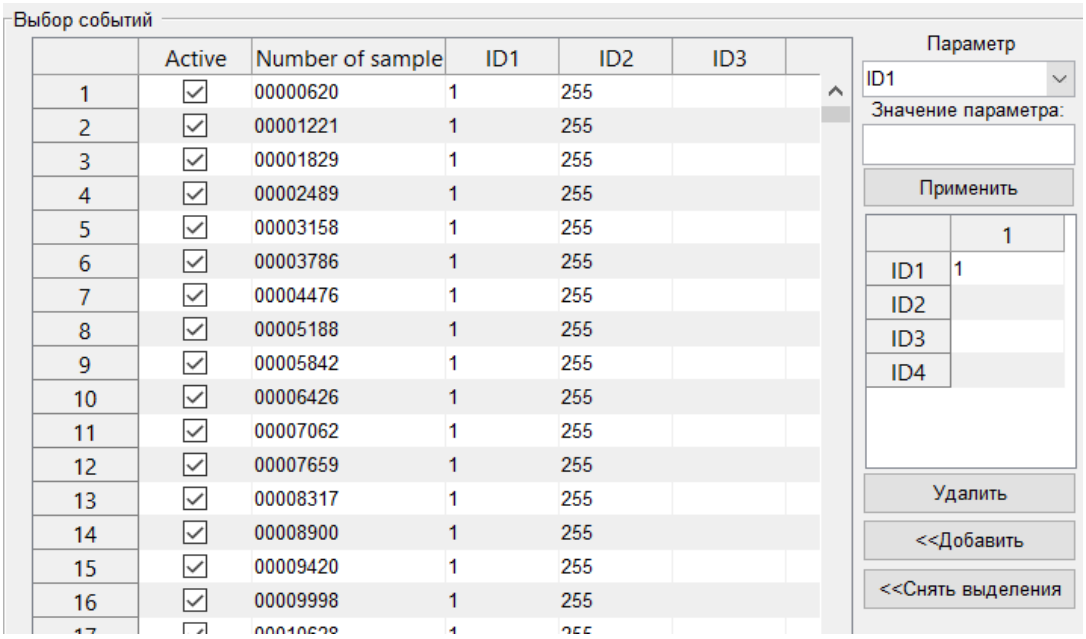


Рисунок 4. Интерфейс выбора событий

Реализована возможность выбирать события вручную, выделяя нужную строку в первом столбце таблицы событий. Также реализована возможность выбора событий по некоторому критерию. Для этого необходимо в меньшую таблицу (справа на рисунке 4) внести значения параметров ID. В ходе каждого отбора по новому критерию изменяется внутренняя строковая переменная, которая хранит в себе все предыдущие параметры отбора событий. Эта строковая переменная будет использована в имени файла с результатами расчетов с целью обеспечения возможности отличать файлы с результатами для разных типов событий.

Также реализована возможность настройки как длин эпох, участвующих в расчете когерентности, так и их смещений относительно маркеров событий.

Частотные диапазоны, внутри которых усредняются значения функций когерентности, также могут выбираться согласно известным границам основных физиологических ритмов (альфа, бета и т.п.), или же могут задаваться пользователем вручную.

Для визуализации результатов вычислений реализована возможность графического отображения уровня когерентности каналов по схеме "10-10" (Рисунок 5). Пары каналов, для которых усредненный по всем эпохам коэффициент когерентности, выше установленного значения, соединяются красными линиями, толщина которых зависит от величины коэффициента. Усреднение по эпохам происходит внутри каждого частотного диапазона. Следовательно, подобный график строится для конкретного частотного диапазона и пользователю предоставлена возможность изменять диапазон для отображения в соответствующем меню.

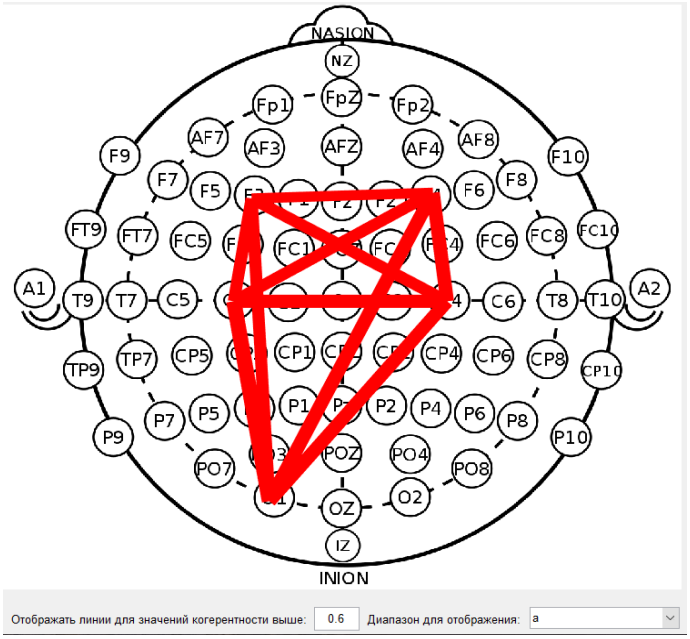


Рисунок 5. Отображение наиболее когерентных каналов

Далее приведены результаты тестирования разработанного Приложения на реальных данных. Пример полученных карт биоэлектрической активности для разных групп событий в альфа-диапазоне показан на Рисунке 6.

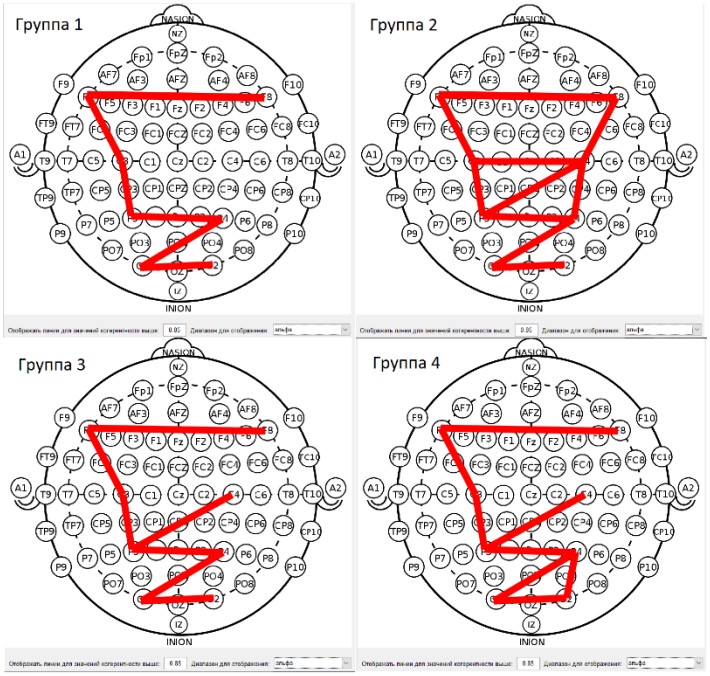


Рисунок 6. Результаты тестирования Приложения для четырех групп событий

В картах пространственной синхронизации на рисунке 6 есть отличия для каждой группы событий. Наиболее сильно отличается карта для группы 1.

Выполненный далее дисперсионный анализ показал наличие статистически значимых отличий между исследованными группами событий (Рисунок 7).

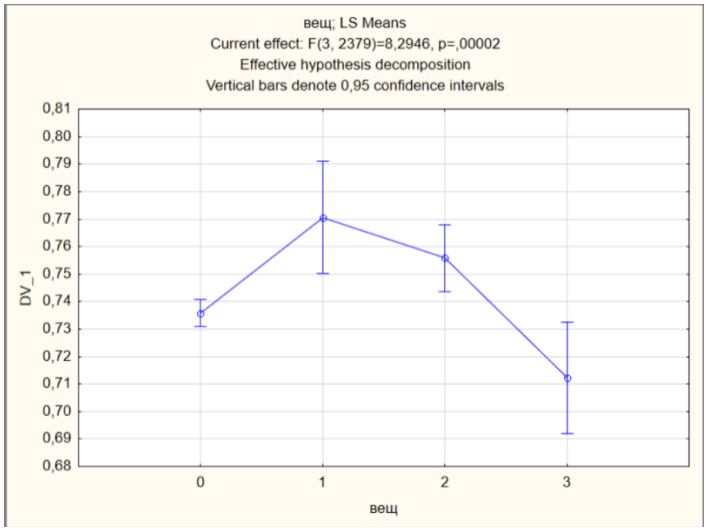


Рисунок 7. Результаты дисперсионного анализа полученных в ходе тестирования численных значений

Результаты тестирования подтвердили корректность вычислительных операций в составе разработанного Приложения. Его достоинствами перед известными (Неокортекс-БММ, Энцефалан-131) являются:

- возможность анализа любых типов биомедицинских ЭГ, которые записаны в формате "*.edf";
- отсутствие ограничений на частоту дискретизации сигналов;
- отсутствие ограничений на длину анализируемых участков сигнала;
- возможность экспортирования значений функции когерентности с максимальным разрешением по частоте;
- наглядность визуализации согласно Международной схемы "10-10";
- удобство интерфейса, наличие большого количества сервисных функций для минимизации ручных операций.

Приложение может быть использовано в среде Windows.

Литература:

1. *Пушкин А.А., Лысенко Л.В., Сухов А.Г., Вдовюк А. В., Щербань И.В.* Регуляция функционального состояния мозга человека методом частотно-фазовой синхронизации сенсорных стимулов с ритмом ЭЭГ в режиме реального времени // Медицинская техника. 2017. № 1 (301). С.20-23.

2. *Hayes M.H.* Statistical Digital Signal Processing and Modeling. New York: John Wiley & Sons, 1996.

3. *Percival D. B., Walden A.T.* Spectral Analysis for Physical Applications: Multitaper and Conventional Univariate Techniques. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

4. *Дьяконов В.П.* MATLAB. Полный самоучитель. М.: ДМК Пресс, 2012.

5. *Сергиенко А. Б.* Цифровая обработка сигналов. С.Пб.: Питер, 2002.

В.О. Зехцер, Е.А. Ревякина

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской Государственный Технический Университет», Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: системы поддержки принятия решений, генетические алгоритмы, нейронные сети, нечёткая логика, метод анализа иерархий.

В статье приводятся результаты аналитического обзора и сравнения наиболее распространённых технологий поддержки принятия управленческих решений: генетические алгоритмы, нейронные сети, теория нечётких множеств, метод анализа иерархий. Указаны достоинства и недостатки данных подходов. Определены сферы их применения. Результаты анализа будут использованы для выбора конкретного метода при создании системы поддержки принятия решений для мониторинга научной деятельности ВУЗа.

V.O. Zehcer, E.A. Revyakina

ANALYSIS OF DECISION SUPPORT METHODS

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: decision support systems, genetic algorithms, neural networks, fuzzy logic, analityc hierarchy process.

The article presents the results of an analytical review and comparison of the most common technologies to support management decision-making: genetic algorithms, neural networks, fuzzy logic, analityc hierarchy process. The advantages and disadvantages of these methods are indicated. The scopes of their application are defined. The results of the analysis will be used to select a specific method for creating a decision support system for monitoring the scientific activities of the university.

Введение.

Из-за постоянно увеличивающегося объема информации, циркулирующего и использующегося людьми в различных сферах жизнедеятельности, увеличивается роль автоматизированных систем поддержки принятия решений (СППР). Затраты на осуществление решений постоянно возрастают, а последствия неудачных решений становятся все серьезнее. В современных условиях интуиция и опыт не всегда могут обеспечить выбор наилучшего решения. В связи с этим стали активно развиваться научные методы принятия решений, возникло новое научное направление – теория принятия решений.

Главное назначение теории принятия решений – помочь лицу, принимающему решение, разобраться в своем отношении к возможным последствиям выбора. Последствия выбора различных вариантов альтернативных решений характеризуются определенной степенью достижения цели выбора и оцениваются лицом, принимающему решение (ЛПР). В сложных реальных ситуациях представления ЛПР о задаче обычно оказываются неполными и нечеткими. Эти обстоятельства не позволяют ему априори полностью проанализировать различные аспекты последствий сравниваемых вариантов

решений, установить их значимость при выборе, сформировать целостное отношение к альтернативным вариантам, а значит, и сформулировать критерий выбора или целевую функцию. Таким образом, система предпочтений лица, принимающего решение, является слабо структурированной. Так же существуют проблемы выбора, имеющие исключительный неповторяющийся характер и связанные с рассмотрением целого ряда альтернатив. В таких проблемах новым является либо объект выбора, либо обстановка, в которой совершается выбор. Задачи подобного плана хорошо поддаются математическому анализу, а используя методы теории принятия решений, можно получить весьма приемлемый результат, который не только удовлетворит определенные потребности, но и поможет спланировать дальнейшие действия. Для того, чтобы решить задачи выбора, разрабатываются математические модели. Использование модели позволяет провести объективный анализ и сравнение альтернативных вариантов с учетом различных аспектов их последствий, отношения ЛПР к этим последствиям, структуризацию исходной содержательной задачи и сформировать критерий или, чаще всего, систему критериев выбора. В таком виде задача принятия решений становится многокритериальной.

Бурное развитие компьютерных и информационных технологий привело к тому, что начиная с 90-х годов XX в. на основе современного математического аппарата в области теории принятия решений в различных областях знаний и техники были созданы автоматизированные системы поддержки принятия решений. При этом сохраняется актуальность проблемы использования того или иного метода теории принятия решений, на базе которого создается СППР. Целью данной обзорной статьи является рассмотрение методов теории принятия решений, которые могут быть использованы при создании СППР.

1. Генетические алгоритмы.

Генетические алгоритмы (ГА), предложенные в 1975 году Джоном Холландом, основаны на принципах естественного отбора Ч. Дарвина.

При использовании ГА для нахождения экстремума целевой функции (ЦФ) выбирается начальная *популяция* – набор случайных чисел, называемых *хромосомами* и имеющих значение *приспособленности*, отражающее приближение ЦФ к экстремуму при подстановке значения соответствующей хромосомы.

С хромосомами начальной популяции производится *скрещивание* и *мутации*: изменяя значения хромосом, создаётся новая популяция, причём такая, чтобы полученные решения были ближе к искомому глобальному экстремуму ЦФ.

Таким образом, как показано на Рисунке 1, через несколько поколений получится популяция из похожих и наиболее приспособленных особей (хромосом). Наибольшее значение приспособленности (или средняя приспособленность по популяции) будет являться решением задачи. Критерием окончания процесса может служить заданное количество поколений или схождение популяции [1].

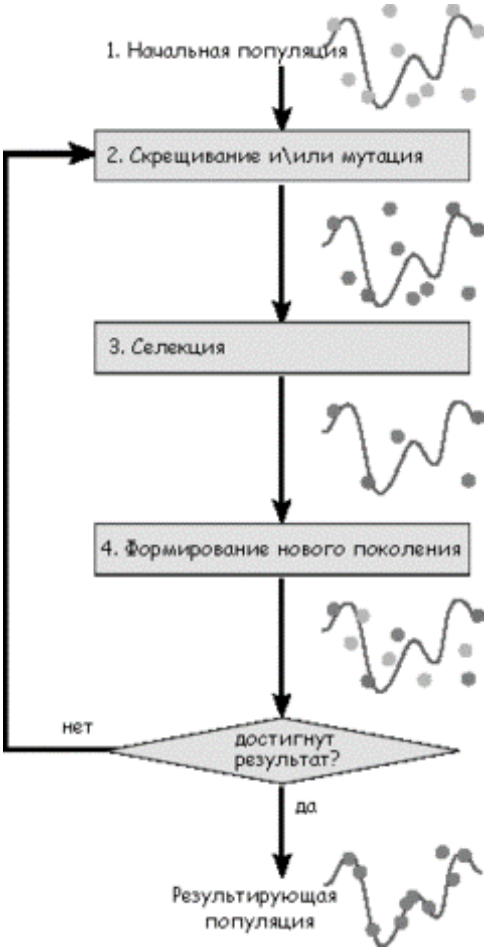


Рисунок 1. Схема генетического алгоритма

ГА используются при решении задач поиск глобального экстремума многопараметрической функции, аппроксимация функций, настройка искусственной нейронной сети, обучение машин и т.п.

ГА обладают рядом преимуществ: 1) не требуется никакой информации о поведении функции, 2) разрывы, существующие на поверхности ответа, имеют незначительный эффект на полную эффективность оптимизации, 3) относительная стойкость к попаданию в локальные оптимумы, 4) возможность использования для широкого класса задач, 5) могут быть использованы в задачах с изменяющейся средой. В то же время существует ряд трудностей в практическом использовании ГА: 1) проблематично найти точный глобальный оптимум, 2) неэффективны в случае оптимизации функции, требующей большого времени на вычисление, 3) трудно применить для изолированных функций, 4) дополнительный шум разбрасывает значения приспособленности хромосом, поэтому часто даже хорошие хромосомы не проходят отбор, что замедляет поиск решения.

2. Нейронные сети.

Понятие искусственных нейронных сетей возникло при изучении процессов, протекающих в мозге, и при попытке смоделировать эти процессы. Первой такой попыткой были нейронные сети Уоррена Мак-Каллока и Уолтера Питтса в 1943 году.

Искусственные нейронные сети (НС) представляют собой совокупность связанных между собой элементов – *искусственных нейронов* (ИН). Сеть обрабатывает входную информацию и в процессе изменения своего состояния во

времени формирует совокупность выходных сигналов. Большинство НС требуют обучения, поэтому такие сети работает в двух режимах: в *режиме обучения* и в *рабочем режиме*. Обучающие алгоритмы бывают без учителя и с учителем. В режиме обучения формируются логические цепочки путём выбора таких параметров, при которых сеть лучше всего справляется с поставленной задачей. В рабочем режиме НС по предъявляемым входным данным определяет, какие действия следует предпринять.

Искусственный нейрон – это одна из математических моделей биологического нейрона, различающихся вычислительной сложностью и сходством с реальным нейроном. Нейрон, изображённый на Рисунке 2, состоит из взвешенного сумматора и нелинейного элемента.

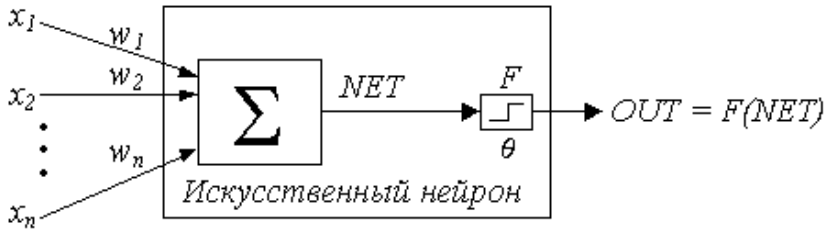


Рисунок 2. Искусственный нейрон

ИН объединяются в сети различным образом. Наиболее распространенной структурой сети является *многослойный перцептрон* (МСП)[2]. Нейроны в каждом слое соединяются с нейронами предыдущего и последующего слоев по принципу "каждый с каждым". Первый слой называется *входным* или *сенсорным,* внутренние слои называются *ассоциативными* или *скрытыми*, последний – *результативным* или *выходным*.

К задачам, решаемым НС, относятся: распознавание зрительных и слуховых образов, ассоциативный поиск информации, формирование моделей и различных нелинейных и трудно описываемых математически систем с прогнозированием их развития во времени, принятие решений и диагностика, исключающие логический вывод.

К преимуществам НС относятся: решение задач при неизвестных закономерностях, устойчивость к шумам во входных данных, адаптация к изменениям окружающих условий, потенциальное высокое быстродействие, отказоустойчивость. Недостатками НС являются: невозможность дать точный ответ, невозможность решать задачи, состоящие из этапов, неспособность решать вычислительные задачи.

3. Нечёткая логика.

Теория нечётких множеств была предложена Лотфи Заде в 1965 году. Нечёткая логика (НЛ) позволяет с помощью естественно–языковых высказываний-правил “если–то”, с последующей их формализацией средствами теории нечетких множеств, отразить произвольную взаимосвязь “входы-выход” без использования сложного аппарата дифференциального и интегрального исчисления[3].

НЛ – это обобщение традиционной логики на случай, когда истинность рассматривается как лингвистическая переменная, принимающая значения типа: "очень истинно", "более-менее истинно", "не очень ложно" и т.п. (Рисунок 3)

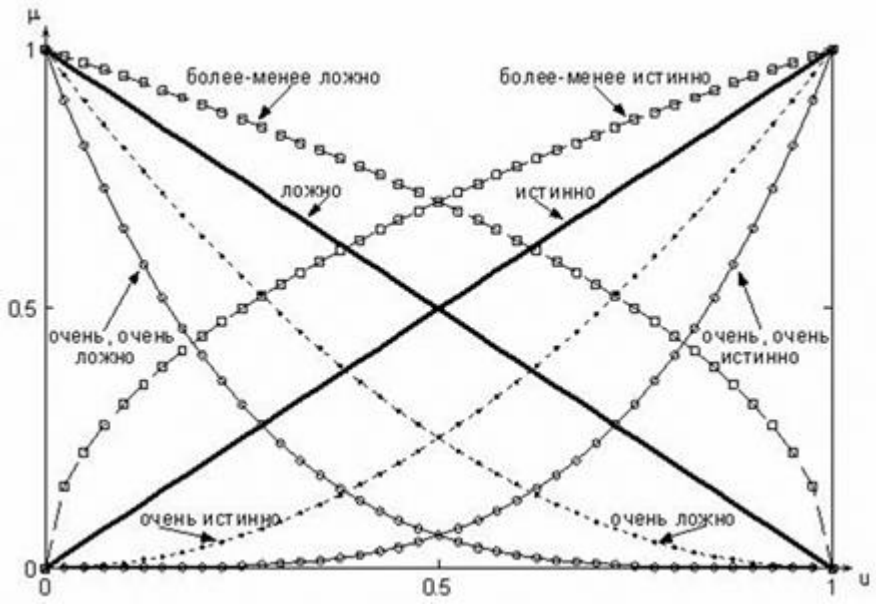


Рисунок 3. Нечёткая функция истинности

Эти значения представляются нечеткими множествами. *Лингвистической* называется переменная, принимающая значения из множества слов или словосочетаний некоторого естественного или искусственного языка. НЛ позволяет делать вывод на основе данных, не являющихся "четкими".

Нечеткий логический вывод – получение заключения в виде нечеткого множества, соответствующего текущим значениям параметров, с помощью нечеткой базы знаний и нечетких операций.

У применения методов нечёткой логики есть следующие преимущества: оперирование нечеткими входными данными, нечеткая формализация критериев оценки и сравнения, возможность проведения качественных оценок как входных данных, так и выходных результатов, возможность проведения быстрого моделирования сложных динамических систем и их сравнительный анализ с заданной степенью точности. Так же имеются несколько недостатков: отсутствие стандартной методики проектирования и расчета нечетких систем, невозможность математического анализа нечетких систем существующими методами, увеличение входных переменных увеличивает сложность вычислений экспоненциально, увеличение базы правило приводит к трудному ее восприятию.

4. Метод анализа иерархий.

Метод анализа иерархий был разработан в 1970 году Томасом Саати. Метод анализа иерархий (МАИ) – математический инструмент системного подхода к решению проблем принятия решений. МАИ не предписывает лицу, принимающему решение, какого-либо «правильного» решения, а позволяет ему в интерактивном режиме найти такой вариант, который наилучшим образом согласуется с его пониманием сути проблемы и требованиями к ее решению.

Изначально имеется множество альтернатив, каждая из которых оценивается списком критериев, как показано на Рисунке 4. Требуется определить наилучшее решение.

Рисунок 4. Схема анализа иерархий

Критерии ранжируются по своей значимости, а затем попарно сравниваются. Значимость выражается в величине воздействия на конечную цель, в вероятности оказать это воздействие и в предпочтительности. Проводится попарное сравнение вариантов по каждому критерию. В итоге определяется наилучшее решение с максимальной значимостью критериев.

Основным достоинством метода анализа иерархий является высокая универсальность – метод может применяться для решения самых разнообразных задач: анализа возможных сценариев развития ситуации, распределения ресурсов, составления рейтингов и т.д. Недостатком метода анализа иерархий является необходимость получения большого объема информации от экспертов. Метод в наибольшей мере подходит для тех случаев, когда основная часть данных основана на предпочтениях лица, принимающего решения, в процессе выбора наилучшего варианта решения из множества существующих альтернатив.

Заключение.

Таким образом, рассмотренные выше технологии поддержки принятия решений позволяют использовать математический аппарат и элементы искусственного интеллекта для нахождения оптимального решения, отвечающего заданным характеристикам. Задача принятия решения при мониторинге научной деятельности ВУЗа учитывает несколько критериев при обработке статистических данных. Для этого оптимально будет использовать метод анализа иерархий, т.к. генетические алгоритмы не дают решения по заданным критериям и больше подходят для задач машинного обучения, а нейронные сети требуют обучения и больше подходят для задач распознавания. Так же для такой задачи не требуется нечёткий логический вывод и по сравнению с методами нечёткой логики, метод анализа иерархий проще в реализации.

Литература:

1. Панченко, Т. В. Генетические алгоритмы [Текст]: учебно-методическое пособие // под ред. Ю. Ю. Тарасевича. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2014. – 87 с.

2. Барский, А. Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений [Текст] // А. Б. Барский. – М.: Финансы и статистика, 2015. – 176 с.

3. Усков, А.А. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика [Текст] // А.А. Усков, А.В. Кузьмин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2014. – 144 с.

4. Метод анализа иерархий: процедура применения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.URL: http://vamocenka.ru/metod-analiza-ierarxij-procedura-primeneniya/. – 06.01.2019.
5. Борисов, В.В. Нечеткие модели и сети [Текст] // В.В. Борисов, В.В. Круглов, А.С. Федулов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2014. – 284 с.

Д.А. Жуковский[1], Т.В. Гапоненко, В.В. Юрьева, С.В. Гладыщук[1]

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, Россия

Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия[1]

Ключевые слова: информационные технологии, эффективность, сбалансированная система показателей, управленческие решения.

В статье дана оценка темпам информатизации российской экономики, рассмотрены методики оценки эффективности внедрения новых информационных технологий. Определен круг вопросов, ответы на которые должна давать система показателей эффективности внедрения информационных технологий, а также предложена авторская система таких показателей.

D.A. Zhukovsky[1], T.V. Gaponenko. V.V. Yurieva, S.V. Gladychuk[1]

EVALUATION OF EFFICIENCY OF INTRODUCTION OF INFORMATION TECHNOLOGIES

Federal state-funded educational institution of higher professional eduaction Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: information technology, efficiency, balanced scorecard, management decisions.

The article assesses the pace of informatization of the Russian economy, examines the methods for assessing the effectiveness of the introduction of new information technologies. A range of issues has been identified, the answers to which should be provided by the system of indicators of the effectiveness of the introduction of information technologies, as well as the author's system of such indicators.

Современные экономические процессы протекают в условиях глобальной технологической революции. Новая экономика основана на информационных технологиях, которые уже широко применяются в промышленности, торговле, финансовой и других сферах. На микроуровне процессы управления организациями также испытывают на себе влияние всеобщей информатизации, что способствует

сокращению времени на принятие решений, а значит, повышает скорость реагирования организации на угрозы, проистекающие из внешней среды.

Несмотря на активное проникновение информационных технологий в сферу бизнеса, научное сопровождение сферы информационных технологий значительно отстает от реальной практики управления. Учитывая новые способы коммуникации между сотрудниками, покупателями и организацией, филиалами, сетевыми структурами, прежние приемы разработки и реализации управленческих решений оказываются морально устаревшими и не дают нужной скорости реагирования. Новые информационные технологии, не успевая проходить научную экспертизу, начинают активно внедряться в деятельность организаций. Их эффективность и целесообразность достаточно редко имеет под собой глубокое экономическое основание. Проблемой является то, что менеджмент организации не всегда может выбрать нужные ему информационные технологии из предлагаемого спектра программных решений бизнес-задач.

Для современной экономики все более актуальной становится проблема научной достоверности новых информационных технологий и оценка эффективности их применения в бизнесе. Данная проблема имеет фундаментальный характер, поскольку применение новых информационных технологий несет в себе новые информационные риски. В связи с этим целью настоящего исследования является установление соответствия новых информационных технологий, применяемых в бизнесе, принципам получения научного знания. Для этого должны быть решены задачи определения роли и значения информационных технологий в экономике в целом и управленческой деятельности на уровне отдельных организаций, определения методов оценки эффективности их внедрения, выделения ключевых параметров оценки их экономической эффективности. Для решения поставленных задач применены такие методы исследования, как анализ документов (научной литературы, статистических данных), методы аналогий, анализа и синтеза.

Темпы проникновения информационных технологий в российскую экономику наглядно демонстрируется статистическими данными (Таблица 1).

Таблица 1. Динамика информатизации российской экономики [1]

Показатель	2005 г.	2010 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Организации, имевшие Web-сайты в сети Интернет, тыс.	14,8	28,5	41,3	40,3	42,6	45,9
Число персональных компьютеров в обследованных организациях, тыс. шт	5709,6	9288,1	11438,0	11740,8	11992,3	12422,1
Число персональных компьютеров на 100 работников – всего, шт.	23	36	44	47	49	49
в том числе с доступом к сети Интернет	7	18	26	29	31	32

Продолжение Таблицы 1.

Показатель	2005 г.	2010 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Затраты на информационные и коммуникационные технологии, млрд.руб.	215	516	1246	1175	1184	1249
В том числе на оплату услуг сторонних организаций и специалистов по информационным и коммуникационным технологиям	34,9	98,9	268	200	232	254
Организации, использовавшие: - персональные компьютеры	-	93,8	94,0	93,8	92,3	92,4
- серверы	-	18,2	19,7	26,6	47,7	50,8
- локальные вычислительные сети	-	68,4	73,4	67,2	63,5	62,3
- электронную почту	-	81,9	86,5	84,2	84,0	87,6
- сеть Интернет	-	82,4	88,1	89,0	88,1	88,7
- сеть Интранет	-	13,1	16,7	16,8	19,2	21,6
- сеть Экстранет	-	5,3	7,7	14,3	16,9	15,0

Согласно официальной статистике [1], за период 2005-2016 гг. число организаций, имеющих свой сайт, выросло втрое, в два раза выросло число персональных компьютеров в организациях. На 100 работников по стране приходится 49 персональных компьютеров, то есть ими оборудовано практически каждое второе рабочее место. Более быстрыми темпами растет использование сети Интернет в профессиональной деятельности, так как если в 2005 году только 7 из 100 рабочих компьютеров имело доступ к сети Интернет, а через 11 лет, в 2016 году, это показатель вырос почти в 4,5 раза и составил 32 компьютера с доступом в Интернет на 100 рабочих мест.

Следует отметить и значительный рост затрат на информационные и коммуникационные технологии. За последнее десятилетие они увеличились почти в 5,5 раз, в том числе затраты на оплату услуг сторонних организаций и специалистов по информационным и коммуникационным технологиям (ИКТ) выросли почти в 7 раз. Анализируя долю затрат на ИКТ в общей сумме затрат, можно сделать вывод, что они составляют более 20% всех затрат, остальные затраты приходятся на приобретение компьютеров и иной электронной техники, телекоммуникационного оборудования, программного обеспечения, на оплату услуг связи и доступа в Интернет, на обучение сотрудников, связанное с развитием ИКТ [1].

В нашей стране в 2010-2016 гг. наблюдался резкий скачок в использовании корпоративных сетей Экстранет – количество организаций, их использующих, выросло почти в 3 раза за анализируемый период. Что касается использование закрытых корпоративных сетей, без доступа к интернету, то их использование выросло всего в 1,5 раза за период с 2010 г. по 2016 г.

Анализ представленных статистических данных позволяет сделать вывод о важности затрат на ИКТ для российских организаций. Учитывая тенденции роста

продаж с использованием мобильных технологий, интернета, тенденцию к росту применения облачных технологий, можно ожидать дальнейшего роста затрат на ИКТ и повышение их доли в структуре затрат.

Повышение значимости затрат на ИКТ требует пересмотра и развития современной методологии анализа хозяйственной деятельности предприятий и организаций, применения новых приемов и методов оценки эффективности вложений в развитие информационных технологий.

Оценка эффективности внедрения новых информационных технологий может проводиться с использованием различных методик. Среди наиболее распространённых методов оценки информационных технологий Д.М. Шотыло [2] выделяет:

- совокупную стоимость владения – TCO (Total Cost Ownership);
- финансовые показатели ROI, ARR, ROA, NPV, IRR, EVA и т.д.;
- совокупный экономический эффект – TEI (Total Economic Impact);
- оценку расширенных возможностей бизнеса – TVO (Valueof Opportunity);
- сбалансированную систему показателей (ключевых показателей эффективности) ИТ-инфраструктуры – IT BSC (IT Balanced Score Card.

Анализ экономической литературы показал, что чаще всего для измерения результатов управленческих решений в области информационных технологий предлагают воспользоваться методикой сбалансированной системы показателей, адаптированной для оценки эффективности применения информационных технологий.

Методология сбалансированной системы показателей (Balanced Scorecard, BSC), созданная Робертом Капланом и Дэвидом Нортоном, используется для формирования и реализации стратегии компании, и она предусматривает сквозную оценку предпринятых усилий - от разработки стратегических целей до конкретных мероприятий по их реализации и мониторингу эффективности - через систему соответствующих показателей [3,4].

При группировке показателей изначально использовались четыре перспективы:

- финансы (традиционные финансовые цели, результаты работы и факторы, которые на них прямо или косвенно влияют);
- клиенты (показатели, отражающие качество работы с клиентами);
- внутренние бизнес-процессы (показатели, определяющие эффективность бизнес-процессов);
- обучение и развитие (факторы, отражающие компетентность персонала компании, возможности для инноваций, развития и расширения компании).

Позднее на основе традиционной сбалансированной системы показателей (BSC) была разработана аналогичная система показателей для ИТ-службы – IT Balanced Scorecard (IT BSC) [5,6]. В этой системе вместо четырех классических перспектив были выделены следующие:

- вклад в бизнес;
- пользовательская перспектива;
- качество эксплуатации;
- долгосрочная ориентация [7].

Несмотря на относительную «молодость» информационных технологий, за рубежом уже разработаны и применяются специальные методики, позволяющие

оценить вклад информационных технологий в бизнес. Наиболее известной является методология Control Objectives for Information and related Technology (COBIT), включающая набор стандартов и рекомендаций для аудита и управления информационными технологиями, разработанная Ассоциацией аудита и контроля информационных системам (Information Systems Audit and Control Association, ISACA). Стандарт состоит из взаимосвязанных компонент, оказывающих поддержку в области управления, контроля и аудита как высшему руководству, совету директоров, руководителям бизнес-сегментов и ИТ-менеджменту, так и специалистам в различных областях. Применение методологии COBIT руководством организации, желающим своевременно получать нужную информацию для целей управления, обеспечивается посредством структурированного комплекса процессов, обеспечивающих сервисы для предоставления информации. Данная методология ориентирована в первую очередь на управление и контроль информации, что отвечает потребностям бизнеса.

Разрабатывая систему показателей оценки эффективности внедрения ИКТ в деятельность современной организации, следует помнить, что она должна давать ответы на вопросы, сгруппированные в четыре блока.

В первый блок входит общие вопросы планирования и организации хозяйственной деятельности:

- насколько согласованы ли между собой стратегия использования информационных технологий и общая корпоративная стратегия;
- каков уровень оптимальности использования имеющихся ресурсов;
- является ли применение ИКТ важным (первостепенным, ключевым) для использующих их сотрудников;
- есть ли в организации система управления рисками, в том числе связанными с ИКТ;
- насколько качество используемых ИКТ соответствует потребностям и целям развития организации;
- доля затрат на ИКТ в общей сумме затрат организации.

Второй блок исследования действующих ИКТ в организации предполагает получение ответов на вопросы, касающиеся непосредственно их внедрения:

- насколько применяемые ИКТ способствуют выработке новых управленческих решений;
- выполнены ли в срок проекты по внедрению действующих ИКТ;
- возможно ли внедрение новых ИКТ в существующие бизнес-процессы без сбоев.

Третий блок вопросов посвящен оценки эксплуатации новых технологий:

- оптимизированы ли затраты на ИКТ;
- способен ли персонал использован мультимедиа технологии эффективно и безопасно;
- обеспечивается ли должный уровень конфиденциальности, целостности и доступности.

В четвертый блок входят вопросы, касающиеся организации мониторинга результатов применения ИКТ и управления эффективностью их применения. Рассматривается система внутреннего контроля, проверяется соответствие требованиям регулирующих норм, что позволяет дать ответы на вопросы:

- кто и каким образом должен оценивать эффективность использования ИКТ в организации;
- существуют ли результативные и эффективные системы внутреннего контроля за использованием ИКТ;

– как установить обратную связь между эффективностью ИКТ и целями развития организации.

В результате исследования широкого круга научной литературы была разработана система показателей, отражающая различные аспекты использования ИКТ и представленная в Таблице 2.

Таблица 2. Система показателей эффективности применения ИКТ в организации [разработана авторами]

Модуль оценки	Показатель
Общие вопросы планирования и организации	Доля приложений, не соответствующих информационной архитектуре
	Доля элементов, не являющихся частью корпоративной модели данных
	Доля сотрудников, использующих ИКТ
Анализ опыта внедрения ИКТ в деятельность организации	Доля ИКТ, внедренных с нарушением сроков
	Доля не доведенных до конца проектов внедрения новых ИКТ
	Доля процессов внедрения ИКТ без нарушений сроков, смет и других плановых показателей
Оценка эксплуатации и сопровождения	Экономия затрат в результате внедрения систем ИКТ
	Дополнительные затраты на обучение сотрудников новым технологиям
	Доля расходов по внедрению ИКТ в общей сумме расходов
	Снижение потерь ресурсов за счет внедрения системы интерактивного (централизованного) управления
	Снижение затрат на обучение работников за счет применения новых мультимедиа технологий
	Доля задач по эксплуатации ИКТ в общем объеме задач IT-отдела
	Дополнительная прибыль за счет новых решений, полученных благодаря внедрению ИКТ в деятельность организации
	Число попыток несанкционированного доступа к данным организации
Мониторинг результатов и управление эффективностью	Доля персонала, занятого обслуживанием ИКТ, в общей численности
	Степень удовлетворенности руководства использованием ИКТ
	Доля элементов, не соответствующих бизнес-требованиям

Применение разработанной системы показателей позволит провести анализ существующих ИКТ, определить их роль в бизнес-процессах организации, оценить их соответствие стратегическим целям ее развития, выявить проблемы, связанные с недостаточной эффективностью использования вложенных средств [8], и в целом способствовать росту качества управления организаций.

При внедрении информационных технологий у организаций могут возникнуть следующие проблемы:

– рост критичности информационных систем организации;
– рост масштаба и сложности информационных систем организации;
– рост скорости изменений информационных систем организации;
– рост затрат на привлечение, обучение персонала.

Повышая уровень информационной зрелости компании, компания продолжает финансировать развития и жизнеспособности информационных, в том числе и мультимедиа, технологий в своей компании [9].

Таким образом, высокая роль информационных технологий в деятельности современных организаций уже не подвергается сомнению. В качестве рекомендаций современному бизнесу можно предложить развивать использование информационных технологий до такого уровня, на котором компания начнет использовать информационных технологий как продукт для продажи. Однако даже на этапе использования информационных технологий для решения других задач производства и управления необходимо добиваться максимальной автоматизации бизнес-процессов, обновлять оборудование и компьютерное, программное обеспечение. Немаловажной задачей является обучение персонала новым информационным технологиям, поскольку от того, насколько работники понимают важность задачи использования ИКТ в своей деятельности, зависит эффективность их внедрения. В завершении можно сделать вывод о перспективности разработанной системы показателей эффективности использования ИКТ в деятельности организаций как теоретической и инструментально-методической основы повышения эффективности управления для целей развития организации.

Литература:

1. Россия в цифрах. 2018: Крат.стат.сб. – М.: Росстат, 2018. - 522 с.

2. *Шотыло Д.М.* Организационно-экономические проблемы развития производственных систем на основе использования современных информационных технологий // Организатор производства. - 2014. - № 2 (61). - С. 98-103.

3. *Каплан Р., Нортон Д.* Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию.— М.: Олимп-Бизнес, 2003. – 304 С.

4. *Каплан Р., Нортон Д.* Стратегические карты. Трансформация нематериальных активов в материальные результаты. – М.: Олимп-Бизнес, 2007. – 512 С.

5. *Saull R.* The IT Balanced Scorecard – A roadmap to effective governance of a shared services IT organization // Information Systems Control Journal (previously IS Audit and Control Journal), Volume 2, 2000, pp. 31-38.

6. *Van Grembergen W., Van Bruggen R.* Measuring and Improving Corporate Information Technology Through the Balanced Scorecard Technique // The Fourth European Conference on the Evaluation of Information Technology, Delft University Press, 1997. p.23.

7. *Кравченко Т.К.* Оценка эффективности стратегических решений службы информационных технологии //Бизнес-информатика. – 2011, № 4 (18), С. 16-23.

8. *Калинина Н.А., Голубев Е.И., Гаффорова Е.Б.* О проблемах принятия решения об использование информационных технологий в компании // Экономика и современный менеджмент: теория и практика.- 2014, № 33, С. 116-121.

9. *Голицына О.Л., Максимов Н.В., Партыка Г.Л., Попов И.И.* Информационные технологии: учебник. – М.: ФОРУМ: ИНФРА–М, 2006. – 544 с.

Е.М. Блинков, В.Т. Куанышев

ЭКОСИСТЕМЫ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал)
Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики в г. Екатеринбурге

Ключевые слова: Интернет вещей, IoT, M2M, экосистемы Интернета вещей, интеллектуальная энергетика, умное производство, умная торговля, умный транспорт, умный дом, умная жизнь, умные помощники.

В статье рассматриваются вопросы экосистем Интернета вещей. В некотором смысле под экосистемами стоит понимать области применения Интернета вещей (IoT), но структура и степень проникновения концепции интернета вещей потенциально настолько высока, что это не просто область применения, а целая взаимосвязанная экосистема (аналогично биологическим экосистемам).

E.M. Blinkov, V.T. Kuanyshev

INTERNET OF THINGS ECOSYSTEM

Urals Technical Institute of Communication and Computer Sciences (Branch) of the Federal State Educational Establishment of Higher Learning «Siberian State University of Telecommunications and Informatics», Yekaterinburg

Keywords: Internet of things, IoT, M2M, ecosystems of the Internet of things, intelligent energy, smart production, smart trade, smart transport, smart home, smart life, smart assistants.

The article deals with the issues of ecosystems of the Internet of things. In a sense, ecosystems are understood the Internet of things areas of applications (IoT), but the structure and extent of penetration of the concept of the Internet of things is potentially so high that it is not a mere application, rather than a whole interconnected ecosystem (similar to biological ecosystems).

Трудно предугадать все области применения Интернета вещей (IoT), когда он достигнет стадии повсеместного внедрения. Мы даже не оценили в полной мере возможности IoT, так же как концепция социальных сетей была чётко не определена и ее последствия были непредсказуемыми на заре их появления. Хотя значение приложений / функций IoT различно для каждой отрасли и потребителя, обоснование можно обобщить в виде пяти основных функций IoT:

- управление спросом и предложением;
- техническое обслуживание;
- информационные системы;
- удаленный доступ;
- сервисы.

Когда мы можем описать уже пять основных функции в примерах, в некоторых случаях это значит, что Интернет вещей стал или вот-вот станет реальностью в полной мере. Одно из приложений IoT связано с управлением спросом и предложением. В промышленных условиях это может означать, что управление цепочками поставок может увидеть в дальнейшем ещё большую степень

автоматизации. Вместо того чтобы полагаться на ручное хранение и перераспределение, подключенные датчики могут подсчитывать и отслеживать активы во время производственного процесса, и в зависимости от спроса интеллектуальные системы могут заботиться о заказах и отслеживать активы, пока идет новая поставка. Однако тот же принцип применяется и для автоматического пополнения запасов в умном доме. Кнопка Amazon Dash – это первый шаг в этом направлении. Это небольшое подключенное устройство, которое автоматически перераспределяет расходные материалы для дома одним нажатием кнопки.

Автоматизированное обслуживание оборудования является еще одним важным приложением с большим потенциалом для экономии времени и денег. Прогнозируемое техническое обслуживание в промышленности может осуществляться на основе собранных данных с датчиков вокруг общих точек отказа в оборудовании и определять вероятность отказа, что позволяет проводить профилактический ремонт. С этим связана концепция мониторинга состояния. Например, при работе реактивного двигателя основной целью контроля обеспечение тяги в пределах допуска и предотвращение негативных последствий, прежде чем они наступят. В условиях города дороги и мосты могут оцениваться на предмет их структурной целостности (например, на предмет расширения трещин), что устраняет необходимость посещения объектов инженерами. Потребители могут воспользоваться подключенными бытовыми приборами, которые предупреждают их и производителей о надвигающейся поломке. [1]

Удаленный доступ в контексте промышленной системы управления не является чем-то новым, но в будущем городское освещение, домашние системы отопления и даже приборы с дистанционным управлением могут обеспечить новые, основанные на спросе приложения. То же самое относится и к информационным системам. Опять же, эта функция до сих пор в основном реализовывалась в промышленных системах управления с потенциалом внедрения во многие другие области современной жизни. В городе в этом контексте муниципалитеты могут использовать данные о дорожном движении и качестве воздуха для предоставления гражданам более полной информации; на самом деле многие сообщества уже публикуют такую информацию, как расписание автобусов в режиме реального времени или наполняемость парковок. Хотя на данном этапе эти данные могут иметь низкую достоверность и точность (например, могут просто указать, есть ли места на парковке), мы можем увидеть подробную информацию о количестве доступных парковочных мест на улице. В контексте домашней или строительной автоматизации информационные системы могут помочь улучшить энергопотребление или безопасность (например, когда помещение и/или двери и окна могут сообщать, открыты они или закрыты).

Важным аспектом являются новые услуги, которые могут появиться в IoT. Для промышленности и розничной торговли это может быть оплата за использование бизнес-модели или услуги с добавленной стоимостью, таких как автоматизированное обслуживание или продажа, использование данных третьим лицам: данные об установленных автошинах могут нести полезную информацию для страховых компаний, производителям автомобилей (например, для информирования о точках напряжения), производителям навигационных систем (например, предупреждение о повороте, который часто приводит к экстренному торможению) и многое другое. Сервисный аспект для городов может принести новые формы участия сообщества; например, включение данных от датчиков окружающей среды, принадлежащих гражданам, в информационные системы.

В попытке понять влияние Интернета вещей приведенная выше классификация также может быть сосредоточена вокруг следующих областей и сфер, таких как: [1]

- Промышленность;
- Сельское хозяйство;
- Муниципалитеты (Умные города);
- Здания;
- Здоровье;
- Транспортные средства.

Для каждой из этих областей, можно разработать приложения, которые входят в пять основных функций, упомянутых ранее. Важно помнить, что приложения, которые кажутся очевидными с текущей точки зрения, и предлагаемые концептуальные связи полностью независимы от коммуникационной архитектуры Интернета. Кроме того, некоторые из этих экосистем связаны и встроены друг в друга. Например, в «умном» городе может быть много «умных» зданий, и некоторые из этих зданий могут поддерживать и тесно интегрироваться с подключенными решениями для здравоохранения. При этом, именно пользователи, должны понимать различие масштабов географического распределения и времени, как где и когда различные экосистемы Интернета вещей связаны друг с другом, потому что с точки зрения информационных технологий это просто разные источники данных, которые соединяются через Интернет. [1]

Интеллектуальная энергетика.

Производство и распределение энергии являются одними из ключевых задач в будущем. В более промышленно развитых странах население требует больше энергии, чем когда-либо. В то же время сжигание ископаемого топлива считается фактором, способствующим глобальному потеплению, и наряду с ядерной энергией существует глобальная тенденция к альтернативным, возобновляемым источникам энергии. В отличие от управляемой спросом эксплуатации угольных и атомных электростанций, которые часто создавались вблизи мест с высоким спросом, возобновляемые источники энергии, такие как ветер и солнечный свет, сталкиваются с проблемой хранения и распределения. В то время как небольшие системы накопления энергии существуют уже более 40 лет, эти электростанции, зависящие от погоды и времени суток, должны использовать интеллектуальное сбережение и улучшенное пространственное распределение, поскольку они обычно размещаются в районах с оптимальными погодными условиями (см. рисунок 1). [1]

Несколько небольших электростанций, использующих различные виды возобновляемой энергии (ветер, солнечная энергия, биогаз), могут контролироваться совместно как виртуальная электростанция, где колебания электроэнергии могут быть сбалансированы локально перед подачей в сеть. Это требует связи между различными предприятиями, так как важно избегать перепроизводства энергии. Такие объекты, как гидроэлектростанции позволяют хранить электроэнергию вне сети. Традиционные каналы обслуживания для сохранения энергии просто контролируют энергосеть по требованию, но поставщики первичной энергии могут связываться со средствами сбережения средствами IoT, чтобы обеспечить оптимальное снабжение сети. Эти стратегии затрагивают все пять основных функциональных возможностей IoT, включая расширение спектра предлагаемых услуг, поскольку сеть связи обеспечивает торговлю энергией в режиме реального времени.

Создаваемые сейчас в малых масштабах дома следующего поколения будут более энергоэффективными и смогут включать местное производство энергии за счёт ветра, солнца или геотермальной энергии. Опять же, связь между энергопотребителями, локальными аккумуляторными батареями и локальной микросетью может помочь сбалансировать энергопотребление в час пик. В то время как сегодня отопление и электроприборы являются, вероятно, самыми энергоемкими системами, с учётом пиковых токов зарядки электромобилей потребление может стать ещё более значительным. Поскольку емкость автомобильных аккумуляторов значительно превышает потребность в ежедневных поездках, благодаря интеграции информации о дорожном движении, расписания поездок и состояния аккумуляторов сами автомобили могут участвовать в микротранзакциях. Это означает, что они могут продавать электроэнергию для подачи в микросеть, например, здания. Это, однако, также требует дополнительных инвестиций в технологию интеллектуальных сетей, так как некоторые конструкции сетей изначально являются однонаправленными.

Удаленный мониторинг состояния для технического обслуживания является важным приложением на всех технических и организационных уровнях, от генераторов на электростанциях до компонентов сети и инфраструктуры распределения до батарей. Говорят, что до появления IoT основным сигналом для поставщиков энергии, позволяющим узнать о сбое в их инфраструктуре, были телефонные звонки от недовольных клиентов.

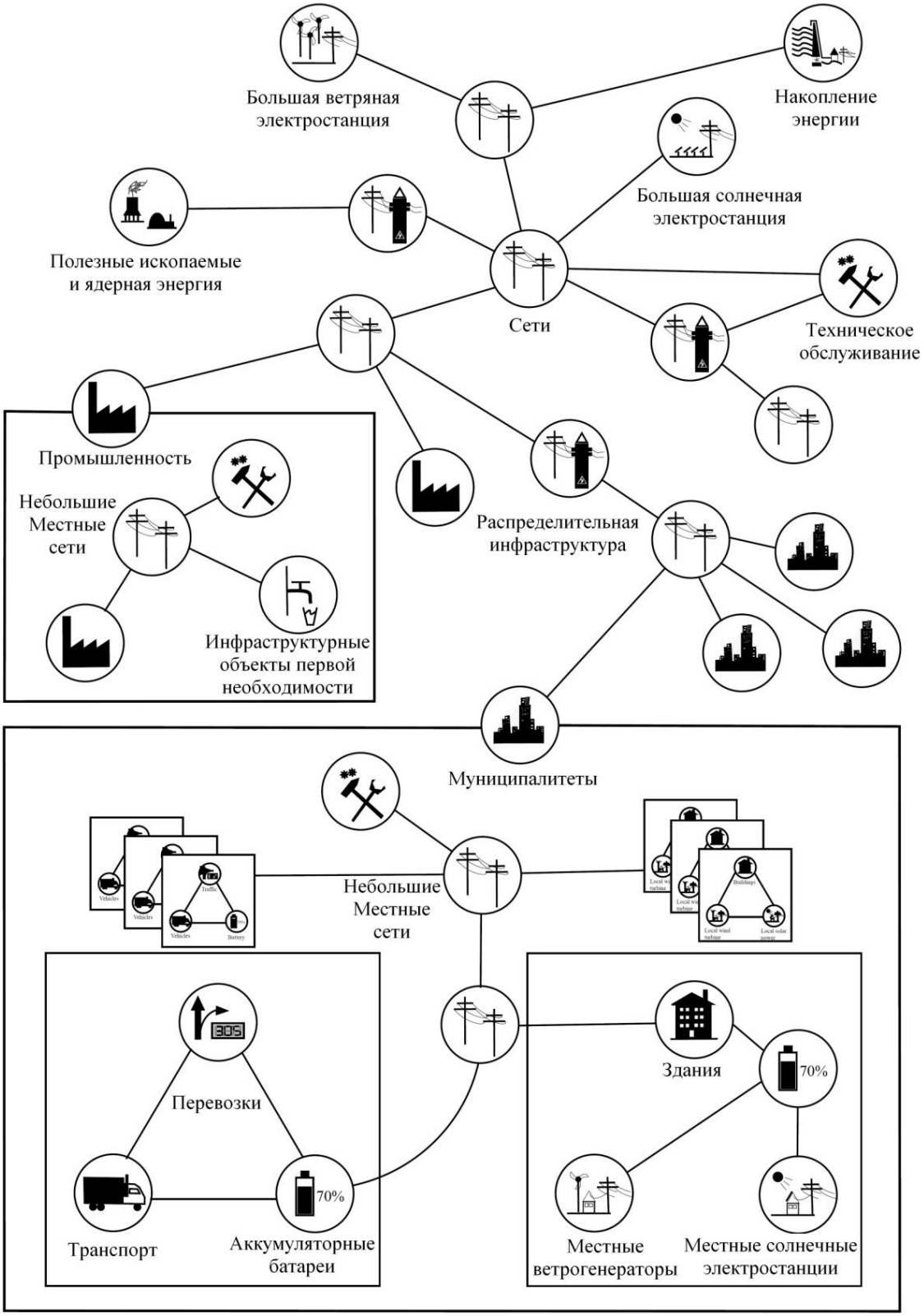


Рисунок 1. Интеллектуальная энергетическая экосистема

Умное (интеллектуальное) производство.

Корни умного производства лежат в функциональном программном обеспечении и промышленных системах управления. На верхнем уровне задачи планирования общеорганизационных ресурсов (ERP) и планирования материальных потребностей (MRP) давно стандартизированы и хорошо отражены в программном обеспечении. В производственном цехе (MES) все чаще устанавливаются промежуточные интерфейсы для DCS/SCADA-систем.

Мониторинг информации о состоянии и дистанционное управление являются традиционными приложениями в промышленности. В сложных средах, таких как машинные залы, новые методы комплексного контроля персонала, инструментов и материалов внутри помещений могут повысить как безопасность, так и производительность (см. Рисунок 2). Точный контроль ручного инструмента может даже помочь в оптимизации производства. Данные систем контроля ресурсов (например, с помощью меток RFID) могут помочь сопоставить всю информацию, относящуюся к одному конкретному элементу продукта (что позволит отследить историю продукта), это все влечёт к улучшению обслуживания потребителя.

Большинство отраслей производства в значительной степени зависят от непрерывной цепочки поставок. Вполне возможно, что складские запасы могут контролироваться и управляться через системы отслеживания активов, что устраняет необходимость ручного подсчета и учета. В сочетании с информационными системами логистики, управление цепочками поставок может учитывать не только товары, которые в настоящее время находятся на складе, но также количество и качество материалов, транспортируемых на завод. Последнее может иметь особое значение в тех случаях, когда перевозятся скоропортящиеся грузы, требующие стабильных условий окружающей среды, или когда необходимо обеспечить бережное обращение – в этом случае помогут трекеры GPS для определения местоположения, датчики температуры, влажности и ориентации в пространстве с помощью гироскопов.

Прогностическое обслуживание самого производственного оборудования является очень важным приложением IoT. Хотя очевидно, что любая система нуждается в регулярном техническом обслуживании, точный мониторинг состояния оборудования позволяет планово предупреждать сбои ещё до возникновения критических ситуаций. В некоторых случаях может быть возможно автоматически заказать запасные части, чтобы обеспечить своевременный ремонт, полностью без вмешательства человека, пока не произойдет поломка. Мониторинг на основе состояния также повышает доступность, поскольку можно перейти от профилактического обслуживания на основе графика или времени к прогнозируемому обслуживанию. Интеллектуальные системы могут передавать эту информацию в приложения плана и планирования (APS) и / или даже определять идеальный график обслуживания на основе вероятности отказа машины и спроса на продукт. [5]

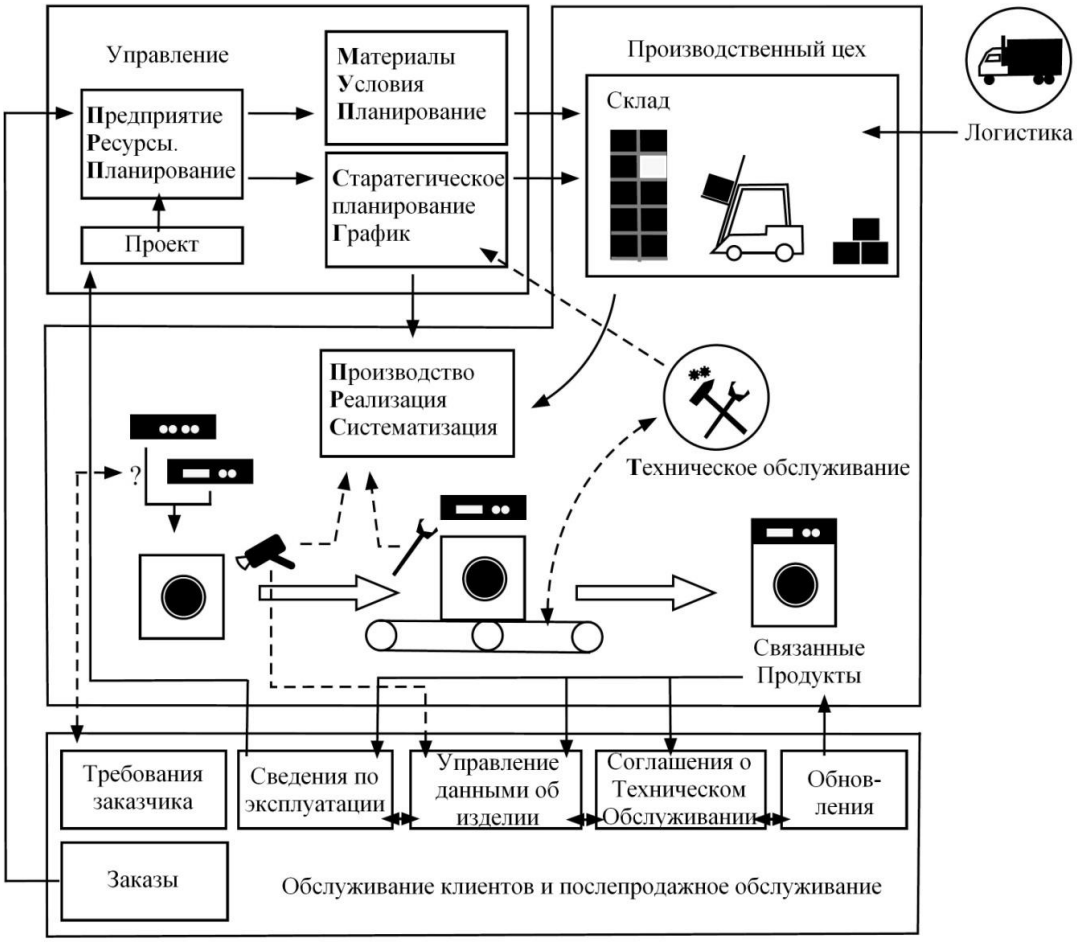


Рисунок 2. Интеллектуальная производственная экосистема

Умная (интеллектуальная) розничная торговля.

Проблемы в розничной торговле в некотором смысле напоминают проблемы производства с точки зрения спроса и предложения. Интеллектуальное управление цепочками поставок, а также автоматизированная складская и логистическая (отгрузка между магазинами) система требуют единой инфраструктуры отслеживания активов, где предоставляются одинаковые возможности.

Информационные системы розничных магазинов будущего могут комбинировать данные о передвижениях покупателей через мобильные устройства (например, когда мобильное устройство выступает как радиомаяк, посредствам мобильной сети или функции триангуляции по WiFi) для оптимизации внутреннего трафика и размещения товаров по популярным маршрутам от входа до кассовых аппаратов. Вполне возможно, что эта информация может быть использована в режиме реального времени для информирования, как цепочки поставок, так и анализа взаимодействия с маркетинговыми кампаниями. Аналогично системам отслеживания интересов пользователя в интернет (например, Яндекс Direct), с помощью отслеживания наиболее популярных маршрутов в магазине и оценки факта посещения наиболее популярных для покупателя торговых точек может строиться целенаправленная интерактивная маркетинговая компания. Это особенно актуально для премиальных продуктов, требующих дополнительного стимулирования продаж и исследования спроса. Реклама станет более полезной пользователю и будет

способна оперативно помочь в выборе наиболее подходящего и качественного товара.

Приборы, которые отслеживают желания пользователя, в том числе касательно товаров широкого потребления, предоставляют новые виды услуг. Обмен этой информацией с розничными магазинами может позволить им предоставлять индивидуальные предложения для физических лиц и домашних потребителей. Если торговые автоматы постоянно контролируются и пополняются, децентрализованные торговые точки позволяют исследовать новые и редкие рынки. Одним из примеров такой разработки является беспошлинная электронная торговля, речь идёт о продукции, которую можно приобрести в торговых автоматах в аэропортах. [4]

Умные (интеллектуальные) транспортные средства.

Современные транспортные средства имеют более 50 отдельных электронных систем, которые контролируют все, начиная от работы двигателя и вспомогательного рулевого управления / торможения до систем освещения и развлечений. Поскольку сами автомобили становятся электрическими, это число, вероятно, будет расти в будущем. Подключение этих систем к Интернету является лишь следующим логическим шагом в эволюции автомобиля. Ранее было приведено множество примеров того, как прогнозируемое (предиктивное) техническое обслуживание может помочь обеспечить функциональность и снизить вероятность отказа и как следствие стоимость последующего ремонта, и применение таких систем в автомобилях не является исключением. Независимо от того, продается ли это как услуга премиум-класса или доступно для широкого спектра автолюбителей. Если данный аспект будет заложен на этапе проектирования по умолчанию, чтобы инженеры могли улучшить будущие проекты, то это позволит вывести современный автомобиль на совершенно иной уровень, что еще предстоит проверить временем и эксплуатацией. Несколько производителей автомобилей уже предлагают дополнительные услуги, которые включают контракты на передачу данных, отслеживание транспортных средств и автоматизированные экстренные вызовы; например, OnStar, разработанная General Motors. Европейские инициативы e-Call и b-Call нацелены на то, чтобы предупредить службы спасения и технического обслуживания, если автомобиль регистрирует столкновение (e-Call) или происходит поломка (b-Call). Идея состоит в том, что, если водитель активно не отменяет операцию, информация о местонахождении транспортного средства, а также критические параметры автоматически передаются этим службам. В долгосрочной перспективе и если такие услуги, как e-Call / b-Call, станут обязательными, это позволит муниципалитетам избежать затрат на обслуживание телефонов скорой помощи вдоль автомагистралей, что приведет к снижению стоимости этих услуг для владельцев транспортных средств.

В России с января 2018 года на все автомобили, производимые внутри страны и поставляемые из-за рубежа, должны быть оборудованы системой ЭРА-ГЛОНАСС и тревожной кнопкой для вызова экстренных служб. Это закреплено законодательно на основании ФЗ № 395 об обязательной установке ГЛОНАСС. [4]

Мы прошли долгий путь от простых автомобилей до полностью автоматического управления (автопилот), дополненного IoT. Тем не менее, уже существуют процветающие экосистемы вокруг служб передачи данных от транспортных средств. Информационные системы управления автопарком позволяют отслеживать транспортные средства и предоставляют информацию о состоянии автопарка: местоположение, уровень топлива, цифровой журнал и другие немаловажные услуги. Это позволяет удаленным операторам планировать поездки,

подтверждать запланированные перерывы и осуществлять финансовый контроль. Подобные системы используются логистическими компаниями с конца 1990-х годов.

Поскольку электричество становится в будущем топливом по умолчанию, местонахождение активных транспортных средств является важной информацией для поставщиков энергии. Было бы разумно объединить эти данные и разрешить двустороннюю связь, чтобы сбалансировать спрос и предложение и проинформировать водителей о наиболее оптимальных точках заправки на их маршруте. [2]

Умный (интеллектуальный) дом.

Умные здания, умные дома и умные помощники (умные гаджеты) идут рука об руку. В то время как основное внимание во взаимоувязанной сети умных зданий уделяется управлению зданием и его эффективному контролю (например, с точки зрения затрат энергии), решения для умного дома и умных помощников затрагивают субъективные цели, такие как чувство удобства, безопасности и индивидуального здоровья. Таким образом, существуют значительные потенциальные потребительские продукты и услуги IoT, которые заслуживают детального рассмотрения и исследования.

В общем случае, управление зданием одинаково для жилых домов, офисных зданий и других непромышленных зданий. Основное удобство заключается в возможности контроля температуры, горячего / холодного водоснабжения и электроснабжения (см. Рисунок 3). Отопление и освещение можно считать инфраструктурой по умолчанию в любом доме, тогда как в зависимости от географического положения вентиляция и кондиционирование воздуха, а также автоматически контролируемые двери и окна могут быть более распространены в коммерческих зданиях.

Преимущество умного здания заключается в том, что инфраструктурные объекты взаимодействуют друг с другом и позволяют автоматизированной системе управления реагировать так, как это мог бы делать человек-оператор. Например, если зарегистрировано интенсивное солнечное излучение и температура внутри офиса повышается, жалюзи могут автоматически закрываться, также закрываются окна, а система кондиционирования обеспечивает подачу холодного воздуха. Поскольку это энергоемкий процесс, он будет срабатывать только в том случае, если пассивные инфракрасные датчики регистрируют фактическую занятость помещения (наличие в нём людей). В частности, зеленые здания, которые построены для оптимизации энергопотребления (низкий углеродный след), с целью минимизировать их воздействие на окружающую среду, требуют таких сложных систем управления. Это также иллюстрирует, почему «умный» не требует автоматического подключения к Интернету. [3]

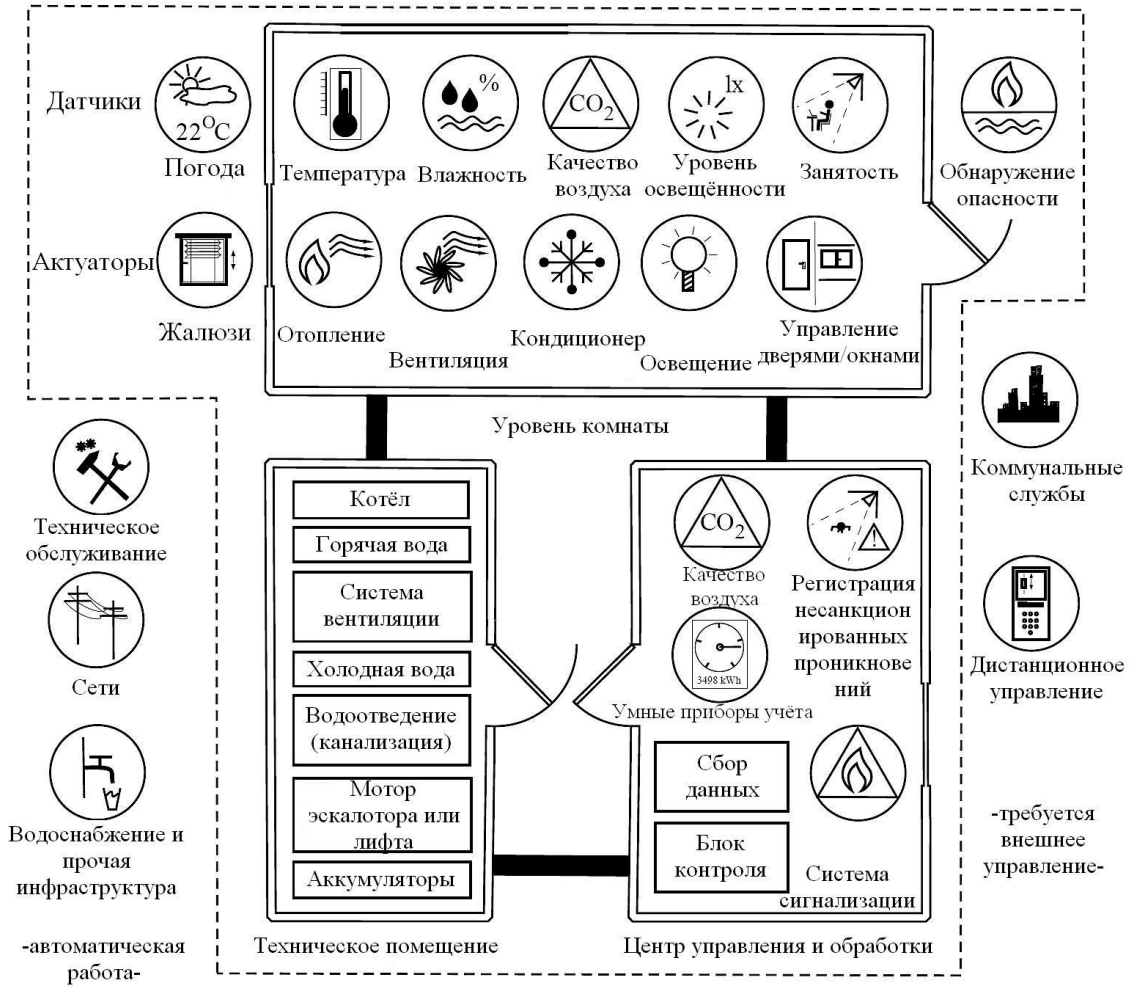


Рисунок 3. Экосистема умного дома

Как участники структуры IoT, интеллектуальные здания могут взаимодействовать с третьими сторонами, которые обеспечивают профилактическое обслуживание оборудования на центральном предприятии (например, отопительных котлов, систем вентиляции и водяных насосов). Инфраструктура, такая как электросеть и водоснабжение, может определять текущий уровень спроса и предложения на эти ресурсы, так что батареи можно заряжать либо от сети, либо от местных возобновляемых источников энергии. В то время как грязную воду необходимо утилизировать время от времени, это может быть более экологичным, если нет особых нагрузок на канализационную систему. Обмен информацией с государственными службами (полиция и пожарная служба, санитарная служба / сбор отходов) может помочь оптимизировать операции, как на стороне потребителя, так и на стороне поставщика. Система умного здания может оценивать наличие людей в помещении, в жилых помещениях эту информацию можно использовать, чтобы определить, находятся ли члены семьи уже дома (или в сочетании с другими датчиками, идентифицировать факт взлома). Наконец, что не менее важно, удаленный доступ позволяет третьим сторонам вручную управлять инфраструктурой, если это необходимо.

Умные помощники для улучшения качества жизни (Assisted Living).

Assisted Living, так называемые умные устройства для улучшения качества жизни, является кратким термином для технологий, которые улучшат качество жизни. Это включает в себя мониторинг здоровья, уход за пожилыми людьми, а также обеспечение удобства и ощущения связности и безопасности. Потенциально, это может быть большой рынок для потребительских товаров, которые не являются необходимыми, но у которых все еще может быть высокий фактор желательности. [4]

Носимые устройства сегодня, сосредоточенные вокруг электронного здравоохранения, в основном служат для количественной оценки физической активности. В будущем можно ожидать, что частоту сердечных сокращений, пульс, температуру тела и кровяное давление можно контролировать ненавязчивым образом. Google подал патент на измерение уровня сахара в крови из жидкости на роговице, что является потенциальной отправной точкой для лечения диабета. Эти данные могут позволить медицинским работникам осуществлять долгосрочный мониторинг показателей жизнедеятельности, что является необходимым условием для профилактических мер, особенно для демографических групп риска.

Связанные в единую сеть боксы для лекарств, инъекционные устройства и дозаторы лекарств позволяют медицинским работникам, а также фармацевтическим компаниям оценивать уровень качества и соответствия при лечении (например, принимают ли пациенты лекарства в установленное время и в определенных количествах и т.п.). Это не означает, что пациенты сознательно избегают приема лекарств, но забывчивость в старости является распространенной причиной несоблюдения предписаний медицинского работника. Другая помощь для пожилых людей включает носимые системы сигнализации, которые предупреждают лиц, осуществляющих уход, в случае возникновения медицинских проблем или несчастных случаев, таких как падения. Такие системы уже существуют в некоторой степени, но с их интеграцией в экосистему IoT, связь с государственными службами, специалистами здравоохранения и лицами, обеспечивающими уход, станет более эффективной. Например, в связи с внедрением устройств IoT в «умном доме» стало бы ясно, в какой комнате дома произошло падение и / или должны ли быть предприняты профилактические меры, такие как аварийное отключение электричества, газа или воды.

Умные часы и мобильные телефоны подключаются к IoT в качестве личных информационных порталов. Всё чаще обсуждаются потенциальные предложения и услуги по подключению к IoT других приборов или даже автомобилей. Подключенный к IoT холодильник, который заказывает молоко, или мультиварка, которая нагревает еду, когда пользователи входят в геозону вокруг своего дома, являются преувеличенными (слишком тривиальным и бональным) примерами возможностей. То, что люди находят разумные варианты использования для потребительских устройств IoT, будет очень индивидуальным. Интересно, что на этом этапе популярны продукты, которые указывают на благополучие близких: есть лампа Good Night Lamp, такая группа подключенных ламп, которые могут быть расположены в любой точке мира и которые загораются при изменении состояния одной из них. Или Pillow Talk – система, состоящая из браслета, который регистрирует пульс человека и воспроизводит этот ритм через динамик в подушке, которая может быть расположена в другом месте. Оба этих продукта по-прежнему попадают в категорию гаджетов по классификации, приведённой в таблице 1. Однако предоставление разработчикам возможности использовать функциональность этих устройств для интеграции в любое приложение, вероятно,

является следующим логическим шагом. Это расширяет возможности Интернета вещей для людей, поэтому его иногда называют Интернетом людей (не стоит путать с официальным определением данного термина).

Литература:

1. Boris Adryan, Dominik Obermaier, Paul Fremantle. The Technical Foundations of IoT. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. A catalog record for this book is available from the U.S. Library of Congress. © 2017 ARTECH HOUSE. 685 Canton Street. Norwood, MA 02062.

2. Дейв Эванс (Dave Evans). Интернет вещей. Как изменится вся наша жизнь на очередном витке развития Всемирной сети. Cisco IBSG © Корпорация Cisco и/или ее дочерние компании, 14 с.

3. Игнатьев Р.В., д.т.н., профессор Колбанев М.О. Разработка модели элементов интернета вещей для системы контроля отопления помещений. Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет “ЛЭТИ” им. В.И. Ульянова (Ленина). 81 с.

4. Росляков, А.В. Интернет вещей: учебное пособие [текст] / А.В. Росляков, С.В. Ваняшин, А.Ю. Гребешков. – Самара: ПГУТИ, 2015. – 200 с.

5. Сэмюэл Грингард. Интернет вещей: Будущее уже здесь. Альпина Паблишер. Москва 2016. 978-5-9614-4306-6. 91 с.

Е.И. Горожанина, М.С. Бубнова

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОЧЕГО ЦИКЛА ОПЕРАТОРА НЕФТЕГАЗОВОЙ КОМПАНИИ ПУТЕМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОДУЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики», Самара, Россия

Ключевые слова: база данных, база знаний, интеллектуальная информационная система, методы представления знаний.

В статье рассмотрен метод совершенствования рабочего цикла оператора нефтегазовой компании, а именно внедрение в рабочий процесс оператора модуля интеллектуальной информационной системы для контроля метрологических характеристик плотномера.

E.I. Gorozhanina, M.S. Bubnova

IMPROVEMENT OF THE WORKING CYCLE THE OPERATOR'S GAS COMPANY THROUGH THE DESIGN OF THE MODULE INTELLIGENT INFORMATION SYSTEMS

Povolzhsky state University of telecommunications and Informatics, Samara, Russia

Keywords: database, knowledge base, intelligent information system, methods of knowledge representation.

The article describes a method of improving the working cycle of the operator of gas company, namely the introduction of the intelligent information system module to control the metrological characteristics of the density meter into the operator's workflow.

Объектом исследования выступила компания АО «Транснефть-Приволга» (г. Самара).

Предметом исследования является процесс создания программного обеспечения, принципы работы поточного плотномера и приведения плотности.

Необходимо разработать модуль интеллектуальной информационной системы (ИИС) и внедрить его в программный комплекс «Cropos», предназначенный для приема, обработки и отображения информации, поступающей с первичных преобразователей, которые в свою очередь получают информацию непосредственно с приборов, находящихся на технологических участках.

Программный комплекс (ПК) Cropos предназначен для использования в системе обработки информации (СОИ) систем измерения количества и показателей качества нефти (СИКН).

Программой верхнего уровня является ПК «CROPOS», который предназначен для использования в составе систем автоматизации технологического процесса учета нефти с целью:

- повышения качества ведения технологического процесса и его безопасности;
- повышения оперативности действий технического персонала минимизации негативного действия «человеческого фактора»;
- улучшения технико-экономических показателей работы, снижения трудоемкости по контролю и управлению технологическими процессами.

Программный комплекс в составе систем измерения количества и показателей качества нефти, оснащенных любыми типами преобразователей расхода, обеспечивает:

- двусторонний обмен данными между контроллерами (вычислителями расхода) и автоматизированным рабочим местом оператора;
- отображение метрологических и технологических параметров, состояний объектов автоматизации;
- выработку аварийных и предаварийных сигналов при отклонении технологических параметров за допустимые пределы со звуковой сигнализацией и наглядным оповещением.

Программный комплекс «Cropos» представляет собой набор модулей, различающихся по выполняемым функциям.

Введение модуля контроля метрологических характеристик необходимо для проверки точности прибора и соответственно достоверности его показаний. Так как плотность является основополагающим показателем при учете нефти, контроль точности прибора просто необходим.

Целью исследования является разработка модуля ИИС контроля метрологических характеристик плотномера для совершенствования рабочего цикла оператора товарно-транспортного отдела (ТТО). Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить принципы работы поточного плотномера;
- изучить порядок и основные принципы приведения плотности;

– разработать модуль ИИС, позволяющий учитывать все необходимые данные для расчета и приведения плотности к условиям измерения на выбранном языке программирования.

Для контроля метрологических характеристик плотномера потребуется сам плотномер. Один из часто используемых плотномеров - Solartron 7835. Преобразователь плотности жидкости, измерительной данной моделью, разработан для непрерывных измерений плотности в приложениях коммерческого учета товарной нефти, нефтепродуктов и коррозионно-неагрессивных технологических жидкостей. Он обладает высочайшей точностью и превосходной повторяемостью измерений при рабочих условиях трубопровода, а также обеспечивает превосходную долговременную стабильность показаний и низкую зависимость измерений от температуры.

При работе с ПК «Cropos» можно выбрать плотномер, с которым необходимо работать и который отображает текущее значение плотности нефти при 20 °С и при 15°С, перейдя на лабораторную плотность. При обрыве плотномера автоматически начинает использоваться лабораторная плотность, поэтому необходимо следить, чтобы выведенное в окне симуляционное значение совпадало с дынными лаборатории.

Для перерасчета плотности и приведения лабораторной плотности к условиям измерения плотности в блоке измерения качества нефти необходимо знать:

– давление нефти в БИК, для определения значения коэффициента сжимаемости нефти, γ, 1/МПа;
– температуру нефти в БИК, для определения объемного расширения нефти, β, 1/°С;
– плотность нефти, измеренная поточным преобразователем плотности;
– плотность нефти, измеренная лабораторным плотномером и приведенная к стандартным условиям.

Для учета всех необходимых данных для расчета и приведения плотности к условиям измерения был спроектирован модуль ИИС контроля метрологических характеристик плотномера. В рамках проектирования модуля была разработана база данных [1] и база знаний. Языком программирования был выбран C# и платформа .NET 4.5». [2]

При проектировании базы знаний была выбрана продукционная модель представления знаний. [3]

Для формирования правил примем следующие обозначения (фрагмент):

– Iz(i), i= [1, 3] – номер измерения технологических параметров нефти;
– Pog – погрешность плотномера. Допускается погрешность менее 0,6;
– V(1) – плотномер, годный к дальнейшей эксплуатации;
– V(2) - плотномер, непригодный к дальнейшей эксплуатации.
– Сформируем правила вывода решений (фрагмент):

IFpog (Iz_1) < 0,6 ANDpog (Iz_2) < 0,6 ANDpog (Iz_3) < 0,6 THENV=V(1)
IF pog (Iz_1) > 0,6 AND pog (Iz_2) < 0,6 AND pog (Iz_3) < 0,6 THEN V=V(2)
IF pog (Iz_1) < 0,6 AND pog (Iz_2) > 0,6 AND pog (Iz_3) < 0,6 THEN V=V(2)
IF pog (Iz_1) < 0,6 AND pog (Iz_2) < 0,6 AND pog (Iz_3) > 0,6 THEN V=V(2)

Представим фрагмент дерева вывода правил базы знаний (Рисунок 1).

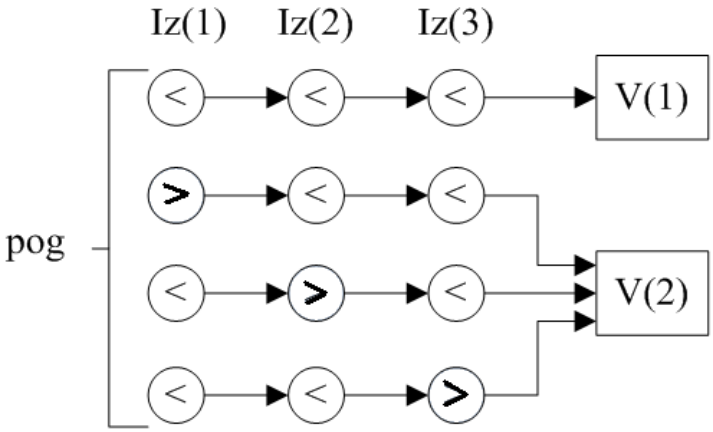


Рисунок 1. Дерево вывода правил базы знаний (фрагмент)

Критерием эффективности осуществления оперативного анализа годности плотномера является время, затрачиваемое на выполнение процессов анализа. Время, затрачиваемое на осуществление оперативного учета, снижается, поскольку система позволяет в режиме реального времени вносить в базу данных основные показатели поточного плотномера, а также получать выводы о его готовности. Таким образом можно сделать вывод о целесообразности внедрения ИИС.

Разработанный модуль ИИС контроля метрологических характеристик плотномера был успешно внедрен в систему «Cropos» на предприятии АО «Транснефть-Приволга», который в последствии усовершенствовал рабочий цикл оператора товарно-транспортного отдела, что свидетельствует о своей практической значимости, рассмотренный в данной работе.

Литература:

1. *Диязитдинова А. Р., Качков Д. А.* «Проектирование баз данных» : Учебное пособие. / А. Р. Диязитдинова, Д. А. Качков. – Самара: ПГАТИ, 2003. – 110 с.: ил.

2. *Троелсен Э.* Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5, 6-е изд.: Пер. с англ. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2013. – 1312 с.

3. *Романов В.П.* Интеллектуальные информационные системы в экономике : Учеб. пособие для вузов / ред. Н. П. Тихомирова.- Изд. 2-е. - М.: Экзамен, 2007.- 496 с.

Е.О. Ткачук

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ОЦЕНОК ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ПОЛУЧЕННЫХ В СРЕДЕ LMS MOODLE

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

Ключевые слова: Moodle, электронная образовательная среда, сервер, свободное программное обеспечение, электронное обучение, информационные технологии в образовании.

В статье описывается последовательность развертываннния и порядок эксплуатации электронной информационно – образовательной среды на основе свободно распространяемой программной системы Moodle. Рассматриваются вопросы организации учебных дисциплин, порядка записи обучающихся, подведения итогов областных Олимпиад учащихся общеобразовательных школ.

E.O. Tkachuk

AUTOMATION OF THE ASSESSMENT OF EDUCATIONAL ACHIEVEMENTS OF STUDENTS, OBTAINED IN THE ENVIRONMENT OF LMS MOODLE

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

Keywords: Moodle, e-learning environment, server, free software, e-learning, information technologies in education.

The article describes the sequence of deployment and the order of operation of the electronic information and educational environment on the basis of the freely distributed software system Moodle. Questions of the organization of educational disciplines, the order of recording students, summarizing the results of regional Olympiads of pupils of general education schools are considered.

Одним из преимуществ электронной образовательной среды ВУЗа является возможность организации обучающимся своей самостоятельной деятельности в удобное для него время [1]. Результаты этой деятельности доступны и оцениваются преподавателем, оценка учитывается в текущей аттестации обучающегося. Одной из задач, возникающих при эксплуатации электронной информационно – образовательной среды (ЭИОС), является сопряжение результатов, накопленных в ней с действующей в ВУЗе модульно-рейтинговой системы (МРС) оценки успеваемости студентов. Другой, смежной задачей является организация процесса проведения и подведения итогов дистанционных олимпиад школьников. При этом возникает необходимость создания дополнительных модулей сопряжения данных и предварительной обработки информации.

Организация и поддержка ЭИОС является необходимой задачей любого современного образовательного учреждения. При этом желательно минимизировать

капитальные и эксплуатационные затраты при сохранении достаточной функциональности. Решение такой задачи возможно путём применения свободно распространяемого программного обеспечения, каким, например, является система управления обучением Moodle. Для обеспечения доступа обучающихся к ЭИОС из сети Интернет необходимо наличие хостинга, однако поскольку на сегодняшний день все образовательные учреждения оснащены высокоскоростным интернет – подключением, данная задача может быть решена путём развёртывания собственного сервера. Именно так было сделано в Частном образовательном учреждении высшего образования «ЮЖНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (ИУБиП)». [2]

На первом, экспериментальном, этапе в качестве сервера использовался обычный настольный компьютер. Опыт его использования показал, что такая конфигурация может обеспечить не более 25 одновременно работающих обучающихся, что было явно недостаточно.

На втором этапе развития концепции был приобретён SOHO сервер HP ProLiant. Такая конфигурация обеспечивала одновременную интенсивную работу в процессе залпового тестирования нескольких сотен обучающихся, при скорости интернет-подключения 10Мбит/с, если большинство из них работает в локальной сети института. Однако при проведении дистанционных Олимпиад и поддержке работы студентов заочной формы обучения возникали частые перерывы в связи, вызванные совместным использованием интернет – соединения всеми службами института.

После переноса площадки проведения дистанционных Олимпиад в Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики» (СКФ МТУСИ) конфигурация хостинга была изменена. В национальной облачной платформе «Ростелеком» был арендован виртуальный сервер с 2 ядрами процессора и 4 Гб оперативной памяти и 100 Гб дисковой. Опыт проведения в апреле 2019 года дистанционной Олимпиады школьников показал хорошие результаты работы такой конфигурации.

В качестве операционной системы использовались свободно распространяемые версии Linux, на первом этапе Linux Mint, затем, после накопления необходимого опыта, был осуществлён переход на Ubuntu Server. На сервер устанавливались две системы управления обучением MOODLE, одна для обеспечения образовательного процесса университета, вторая для организации областных олимпиад школьников по информационным технологиям. Все работы по установке и администрированию программного обеспечения выполнялись преподавателями и студентами направления подготовки 09.03 01 «Информатика и вычислительная техника».

Образовательный сайт MOODLE используется в качестве ЭИОС как для очной, так и для заочной формы обучения. При помощи него проводится компьютерное тестирование, выкладываются учебно – методические материалы, принимаются в электронном виде контрольные работы студентов, ведутся учёт посещаемости, производится расчёт рейтингов. Студенты имеют возможность доступа к ЭИОС с применением мобильных устройств, мобильное приложение для доступа на сайт электронной информационно – образовательной среды нашего университета Moodle Mobile можно бесплатно скачать с GooglePlay или AppStore. Для входа надо один раз указать адрес нашего сайта - olimpita.skf-works.ru, свой логин и пароль.

В конце изучения каждой дисциплины обучающийся проходит промежуточную аттестацию, представляющую собой дистанционное собеседование (посредством средств телекоммуникации) и сдачу компьютерного теста.

Основной задачей при организации образовательной деятельности является обеспечение ритмичности, непрерывности и интерактивности образовательного процесса. Решение этой задачи обеспечивается составлением графика – расписания образовательной деятельности и контролем над его выполнением.

Образовательный процесс с применением ЭИОС разделяется на учебные годы (курсы). Срок начала учебного года устанавливается приказом ректора ОУ в зависимости от текущей ситуации и потребностей абитуриентов. Учебный год делится на 2 семестра, каждый семестр состоит из двух модулей. В процессе изучения учебных дисциплин в течение одного модуля обучающийся осваивает от двух до трёх учебных тем. Учебная тема является минимальным неделимым элементом учебной дисциплины, обеспечиваемая комплексом электронных учебно – методических материалов (КЭУММ) учебной темы.

Содержание КЭУММ определяется содержанием утверждённой рабочей программы по соответствующей дисциплине. КЭУММ создаётся на основе электронных образовательных ресурсов, выполненных в формате системы MOODLE, и содержит: вводную (общую) часть, учебные темы (из расчёта 2 – 3 темы на одну зачётную единицу дисциплины), материалы промежуточной и итоговой аттестаций по дисциплине.

Вводная общая часть содержит:

Новостной форум – структура, предназначенная для общения преподавателя со студентами

Файл – аннотацию дисциплины – краткое содержание дисциплины с указанием ее целей и задач, взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами учебного плана реализуемого направления (специальности), ожидаемых результатов освоения дисциплины с точки зрения получения новых компетенций.

Файл – рабочую программу учебной дисциплины.

Файл – описание методики работы над учебным материалом дисциплины.

График учебного процесса, с указанием времени, когда студент должен завершить изучение каждой темы дисциплины.

Каждая учебная тема КЭУММ имеет название, соответствующее содержанию темы, и следующие обязательные элементы:

Ссылку на видеозапись лекции ведущего преподавателя дисциплины по данной теме, размещённую на одном из видео хостингов, длительность лекции 0,5 – 1 академический час;

Файлы или ссылки на конспекты лекций, лекционный материал согласно перечню лекций, книги из электронной библиотечной системы (ЭБС), при необходимости – мультимедийное сопровождение лекций;

От двух до трёх практических заданий по изучаемой теме – реферат, учебный проект, тест с вопросами типа эссе или контрольная работа;

Педагогический компьютерный тест контроля знаний по данной теме объемом 15 – 25 тестовых заданий.

При необходимости преподаватель может дополнить состав КЭУММ другими образовательными ресурсами, допустимыми используемой версией системы MOODLE. В случае отсутствия в составе системы необходимого элемента, преподаватель может подать заявку специалистам, обслуживающим ЭИОС, на установку дополнительного элемента (модуля, виджета и пр.)

Промежуточная (модульная) аттестация представляет собой компьютерный тест контроля знаний объемом 30 – 50 тестовых заданий.

Итоговая аттестация дисциплины включает в себя по решению кафедры один или два элемента из числа следующих:

Педагогический компьютерный тест контроля знаний – 30 – 50 тестовых заданий;

Устный экзамен – собеседование со студентом, выполняемое очно либо посредством средств телекоммуникаций, видеосвязи, вебинара при помощи одного из доступных средств телекоммуникаций (Skype, OpenMeeting, видеочат и пр.) по согласованию со студентом.

Методика оценки усвоения учебного материала темы и формирования у обучающегося требуемых компетенций, которая включает в себя алгоритм расчёта итогового показателя по правилу взвешенного среднего и веса каждого контролируемого элемента темы – задания, учебного проекта, теста.

Алгоритм расчёта взвешенного среднего является составной частью оболочки MOODLE, и выполняется автоматически. Суть расчёта заключается в следующем: баллы, полученные обучающимся за каждый элемент оценивания, делятся на 100, умножаются на соответствующий весовой коэффициент, результаты складываются, делятся на сумму весов, а затем умножаются на 100.

Например, пусть получены следующие баллы: Реферат – 60 баллов вес 1, Аналитический обзор – 83 балла вес 2, Учебный проект – 72 балла вес4, Тест – 55 баллов вес 2; расчёт: ((0,6*1 + 0,83*2 + 0,72*4+0,55*2)/9)*100 = 69,33 балла – оценка за усвоение учебной темы. Все оценки хранятся в базе данных ЭИОС.

В конце каждого модуля производится текущая аттестация образовательной деятельности обучающегося. По каждой дисциплине при помощи ЭОС рассчитывается итоговая оценка, определяемая как среднее арифметическое (или как средневзвешенное, если назначены различные веса оценкам каждой отчётности дисциплины). Обучающийся считается успешно прошедшим текущую аттестацию по модулю, если его итоговая оценка больше или равна 60 баллам. Полученные оценки хранятся в базе данных ЭИОС и распечатываются в конце изучения дисциплины.

Обучающиеся, успешно прошедшие в установленные сроки текущую аттестацию по данному модулю, допускаются к прохождению следующего модуля или к промежуточной аттестации по данной дисциплине (семестровому экзамену или зачету).

Обучающиеся, не прошедшие в установленные сроки текущую аттестацию по данному модулю, пересдают те формы отчётности, которые имеют оценку ниже 60 баллов, на основании дополнительного договора на повторное изучение дисциплины, в срок до окончания текущего семестра.

Промежуточная и итоговая аттестация по дисциплине (эквивалент экзамен или зачёт) проводится в форме итогового компьютерного теста или дистанционного собеседования – устного экзамена или зачёта (посредством средств телекоммуникации). Каждый из этих элементов оценивается по 100 балльной шкале. Итоговая оценка по дисциплине определяется как средневзвешенная сумма всех оценок, полученных обучающимся в процессе её изучения, причём вес оценок, полученных в промежуточной аттестации, устанавливается на 50% выше любой другой текущей оценки.

Полученная 100 балльная оценка переводится в категории «удовлетворительно» (более или равно 60, но менее 70), «хорошо» (более или равно 70, но менее 85), «отлично» (более или равно 85) и выставляется в зачётную книжку

обучающегося и зачётно – экзаменационную ведомость. Отчёт о текущей успеваемости учебной группы по данной дисциплине архивируется на сервере ЭИОС, может быть распечатан.

В соответствии с приказом Министерства общего и профессионального образования Ростовской области с 4 февраля по 12 апреля 2019 года проводилась Областная Олимпиада школьников по информационным технологиям.

Олимпиада включает в себя регистрационный, отборочный и областной туры.

Регистрационный тур Олимпиады проводился с 4 февраля по 17 февраля 2019 года. На регистрационном туре проводится дистанционная регистрация заявок команд образовательных организаций и личная регистрация участников.

Отборочный тур проводился с 25 февраля 2019 года по 1 марта 2019 года. Отборочный тур проводится в форме дистанционного компьютерного тестирования по заданиям Олимпиады.

Областной тур Олимпиады проводится 12 апреля 2019 года на базе Северо-Кавказского филиала ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики» (СКФ МТУСИ) методом компьютерного тестирования.

Рассмотрим подробнее порядок проведения Олимпиады.

Регистрационный тур.

Образовательными организациями формируются команды из обучающихся, желающих принять участие в Олимпиаде. Для участия в Олимпиаде необходимо зарегистрироваться. Регистрация участников проводилась с 4 февраля по 17 февраля 2019 года, осуществлялась в два обязательных этапа:

1. Регистрация кураторов (учителей образовательных организаций) команд. Кураторам команд необходимо было зарегистрироваться на сайте Олимпиады olimpita.skf-works.ru и отправить список участников команды через окно приёма заявок. Одна образовательная организация могла представить команду в составе не более 20 участников. Порядок регистрации и порядок представления списка участников описаны в приложении 1 к положению о проведении Олимпиады.

2. Самостоятельная регистрация участников Олимпиады.

Порядок регистрации описан в приложении 2 к положению о проведении Олимпиады. С момента регистрации участнику становятся доступны тренировочные тестовые задания Олимпиады.

Отборочный тур.

Отборочный тур проводился с 25 февраля 2019 года по 1 марта 2019 года. На сайте Олимпиады http://olimpita.skf-works.ru открывался доступ к тестам отборочного тура. В составе теста 45 вопросов, отобранных системой тестирования по случайному закону из общего банка тестовых заданий Олимпиады. На выполнение теста отводилось 45 минут.

По результатам отборочного тура формировался список участников, прошедших в областной тур. В случае равенства баллов предпочтение отдавалось участникам, выполнившим тест за меньшее время. Список участников областного тура был опубликован на сайтах министерства образования Ростовской области

и Олимпиады. Кроме того, были разосланы индивидуальные приглашения участникам и их кураторам.

Областной тур.

12 апреля 2019 года был проведён областной тур Олимпиады. Участники финала вместе с кураторами прибыли в СКФ МТУСИ (г. Ростов-на-Дону, ул. Серафимовича 62), прошли регистрацию и выполнили тест финального тура. В составе теста 60 вопросов, на выполнение отводится 60 минут.

Участники с ограниченными возможностями, список которых представило министерство образования Ростовской области, проходили тест дистанционно под контролем назначенного министерством образования Ростовской области лица.

Подведение итогов Олимпиады.

Участники Олимпиады ранжируются по рейтингу, определённому из числа набранных баллов, по правилу взвешенного среднего. Рейтинг вычисляется по следующей формуле:

$$Р_б=(Б_{отб}*0,8+Б_{фин}*1,6)/2,4$$

где:

$Б_{отб}$ – баллы, набранные участником на отборочном туре, в процессе дистанционного тестирования, могут принимать значения от 0 до 100.

$Б_{фин}$- баллы, набранные участником на финальном туре, в процессе компьютерного тестирования, могут принимать значения от 0 до 100.

Участник Олимпиады, имеющий наибольший рейтинг, объявляется победителем Олимпиады (I место – 1 человек). Три участника, следующие по рейтингу за победителем, объявляются призёрами Олимпиады (II место – 1 человек, III место – 2 человека). Победитель и призёры Олимпиады награждаются именными дипломами и призами.

Команды образовательных организаций, которые принимали участие в областном туре Олимпиады, ранжируются по среднему рейтингу финалистов – участников команд. Команда, имеющая наибольший средний рейтинг, объявляется лучшей командой Олимпиады, а ее куратор – лучшим куратором. Лучший куратор Олимпиады награждается благодарственным письмом министерства образования Ростовской области.

Для подсчёта рейтинга школьных команд, и, соответственно, учителей (кураторов) которые эти команды представляют были использованы следующие показатели:

- Количество участников в команде К1 (от 1 до 20)
- Количество участников команды, прошедших регистрационный тур К2 (от 1 до 20)
- Количество участников, принявших участие в отборочном туре К3 (от 1 до 20)
- Средний балл команды в отборочном туре Б1 (от 0 до 100)
- Количество участников, принявших участие в финальном туре К4 (от 1 до 20) – реально приехавших в СКФ МТУСИ
- Средний балл команды в финальном туре Б2 (от 0 до 100)

Итоговый рейтинг подсчитывался при помощи формулы – линейной свёртки, в которой каждому показатели соответствовал весовой коэффициент А1 – А4 и Т1, Т2. Результат суммирования произведений нормировался путём деления на сумму весовых коэффициентов и усножения на 100. В результате рассчитывается нормированный показатель успешности команды, находящийся в диапазоне от 0 до 100.

Ниже приводится вид формулы в нотации MS Excel

$$Р =(((К1/20)*А1+ (К2/20)*А2+ (К3/20)*А3+(К4/20)*А4+(Б1/100)*Т1+(Б2/100)*Т2)/(К1+К2+К3+К4+Т1+Т2))*100$$

Весовые коэффициенты были определены экспертным путём с учётом важности каждого показателя и утверждены решением Жюри Олимпиады.

А1=1
А2=3
А3=5
А4=15
Т1=25
Т2=50

Например, есть две команды, в одной 2 участника в другой 20.
В финал прошли про 2 и набрали равное число баллов. Ниже приводится таблица расчёта результатов рейтинга команд для рассматриваемого примера.

Таблица 1. Весовые коэффициенты

А1	1
А2	3
А3	5
А4	15
Т1	25
Т2	50

Таблица 2. Расчёт рейтинга

Заявлено	Регистрация	Отбор	Финал	Балл отбор	Балл финал	Рейтинг
К1	К2	К3	К4	Б1	Б2	Р
20	18	16	2	70	70	62,32323
2	2	2	2	70	70	55,45455

Литература:

1. *Ткачук Е.О.* Моделирование электронной информационно - образовательной среды. // Интеллектуальные ресурсы - региональному развитию. 2016. Т. 2. № 1. С. 129-133.

2. *Ткачук Е.О.* LMS MOODLE в образовательном процессе вуза и олимпиадах школьников. / Интеллектуальные ресурсы - региональному развитию. 2018. Т. 4. № -1. С. 272-276.

3. *Ткачук Е.О., Забродняя А.А.* Процедура автоматизированного ввода результатов аттестационного тестирования MOODLE / Интеллектуальные ресурсы - региональному развитию. 2017. № 1-1. С. 138-142..

4. *Загайчук С.А., Ткачук Е.О.* Методы создания адаптивных информационно расчетных систем поддержки принятия решения. / Известия ЮФУ. Технические науки. 2002. № 2 (25). С. 253-254.

5. *Ткачук Е.О.* Математическая модель адаптивного процесса принятия решения / Интеллектуальные ресурсы - региональному развитию. 2014. № 1. С. 202-206.

6. *Храмов В.В., Витченко О.В., Ткачук Е.О., Голубенко Е.В.* Интеллектуальные методы, модели и алгоритмы организации учебного процесса в современном вузе. / Ростов-на-Дону, 2016. 152 с.

Е.Ю. Шаламова, Ю.В. Заварыкина, И.Е Черниковская

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ УРОВНЯ ПОКУПАЕМЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В РОССИИ ОТ НЕКОТОРЫХ СОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ МЕТОДАМИ МНОЖЕСТВЕННОГО РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА

Уральский юридический институт МВД России, Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: автомобилизация, множественный регрессионный анализ, количество проданных автомобилей, премия ОСАГО, средняя заработная плата, курс доллара, рынок автокредитования, прожиточный минимум.

Количество купленных автомобилей в стране считается одним из показателей, отражающих благосостояние населения. В статье рассмотрен множественный регрессионный анализ влияния различных факторов на количество покупаемых автомобилей в России с 2009 по 2017 год. На основе полученной модели сделан прогноз количества купленных автомобилей в 2018 году.

E.Y. Shalamova, Y.V. Zavarykina, I.E. Chernikovskaya

RESEARCH OF DEPENDENCE OF LEVEL OF THE BOUGHT CARS IN RUSSIA FROM SOME SOCIAL FACTORS BY METHODS OF THE MULTIVARIATE REGRESSION ANALYSIS

Ural Law Institute of the Ministry of the Interior of Russia, Yekaterinburg, Russia

Keywords: automobilization, a multivariate regression analysis, the number of the sold cars, award CMTPL, the average salary, dollar exchange rate, the car lending market, a living wage.

The number of the bought cars in the country is considered one of the indexes reflecting welfare of the population. In article the multivariate regression analysis of influence of various factors on the number of the bought cars in Russia from 2009 to 2017

is considered. On the basis of the received model the forecast of number of the bought cars in 2018 is made.

Одним из наиболее важных показателей благосостояния населения является уровень автомобилизации населения, под которой подразумевается показатель оснащенности легковыми автомобилями населения страны (в расчете на 1000 человек). [1] Действительно, вероятность приобретения автомобилей населением тем выше, чем выше уровень благосостояния граждан.

В настоящее время большое количество исследований посвящено именно автомобилизации. Нами же было проанализировано, какие факторы влияют на количество купленных автомобилей в России.

Автомобильный рынок в России подвержен влиянию большого количества факторов: на него могут влиять и денежные доходы населения, и их потребительские предпочтения, состояние автомобилестроения в стране, стоимость сопутствующих товаров, стоимость топлива и др. Помимо этого, отдельные факторы могут быть связаны между собой.

В связи с этим, можно сделать вывод о том, что автомобильный рынок является сложным и многомерным экономическим объектом для проведения исследования. Оценивая влияние факторов на покупку автомобиля, необходимо учитывать и их взаимосвязь между собой. Исходя из этого, для проведения исследования использовался метод построения модели множественной регрессии.

Важной проблемой исследования является спецификация модели, которая состоит в том, что необходимо ответить на вопрос, какие факторы следует включить в регрессию, а какие – исключить из неё.

В качестве исследуемого признака (Y) был определен показатель среднегодового уровня проданных автомобилей за период с 2009 по 2017 годы. Выдвигая первую гипотезу, нами было выдвинуто предположение о наличии связи между исследуемым признаком и такими факторами(X_1,X_2,X_3), как среднегодовые показатели средней заработной платы (тыс. руб.) [2], количества выданных автокредитов (тыс. шт.) и средний размер премии ОСАГО (тыс. руб.) [3] (Таблица 1).

Таблица 1. Исходные данные по первой гипотезе

№ п/п	Год	Проданные автомобили (тыс. шт.)	Средняя заработная плата (тыс. руб.)	Количество выданных автокредитов (тыс. шт.)	Средний размер премии ОСАГО (тыс. руб.)
		Y	X_1	X_2	X_3
1	2009	1365	18,638	329	2,389
2	2010	1780,4	20,952	637	2,43
3	2011	2480,2	23,369	928	2,413
4	2012	2758,6	26,909	984	2,689
5	2013	2608	29,94	1170	3,173
6	2014	2339,9	32,6	823	3,317
7	2015	1494	33,925	485,3	4,953
8	2016	1320	36,203	552,4	6,032
9	2017	1595,7	37,1	713,6	5,819

Был осуществлен анализ возможности использования выдвинутой модели в качестве исследуемой. Рассчитанный показатель индекса детерминации (R^2), значение которого оказалось высоким и составило 0,96271, отражает, что модель хорошо характеризует взаимосвязь между переменными. Также было рассчитано значение нормализованного (скорректированного) индекса детерминации (R^2_{adj}) равного 0,94034, так как использование только индекса детерминации (R^2) для модели множественной линейной регрессии может быть недостаточно, поскольку увеличение числа объясняющих переменных не всегда ведет к улучшению качества модели. Значимость (надежность) уравнения регрессии была определена по критерию Фишера-Снедекора (F), посредством сравнения данного показателя с критическим значением ($F_{кр}$), которое было определено на уровне значимости 0,01. Уравнение оказалось значимо так, как F=43,0306 больше $F_{кр}$=4,35, имеет место высокая статистическая зависимость между рассматриваемыми факторами. По результатам расчёта показателя средней ошибки аппроксимации (А), уравнение оказалось качественным, так как значение данного показателя составило 3,695341, что не превышает 8-10%.

В дальнейшем, нами было проведено исследование, направленное на определение тесноты связи между набором имеющихся факторов и исследуемым признаком. Была построена матрица корреляции, по результатам которой можно оценить какие из факторов существенно влияют на уровень проданных автомобилей, а какие несущественно, а также выявить зависимость между факторами (Таблица 2).

Таблица 2. Матрица корреляции по первой гипотезе

	Y	X_1	X_2	X_3
Y	1			
X_1	-0,157281947	1		
X_2	0,915190408	0,097287688	1	
X_3	-0,555143002	0,884378838	-0,279265816	1

Так, на среднегодовой уровень проданных автомобилей слабое влияние оказывает заработная плата, наблюдается прямая сильная связь с количеством выданных автокредитов и имеется обратная умеренная связь со средним размером премии ОСАГО. По результатам матрицы корреляции, прослеживается тесная связь между размером средней заработной платы и остальными факторами.

Уравнение множественной регрессии для представленных факторов имеет следующий вид:

$$y = 867{,}35 + 47{,}33x_1 + 1{,}32x_2 - 334{,}86x_3 \qquad \text{(Уравнение 1)}$$

Так, полученные коэффициенты свидетельствуют о том, что при увеличении средней заработной платы и количества предложений на рынке автокредитования происходит рост количества проданных автомобилей, однако при увеличении страховой премии ОСАГО количество проданных автомобилей уменьшается.

Таким образом, по результатам исследования первой гипотезы нами был сделан вывод о том, что несмотря на высокий уровень значения R^2, данная модель не является подходящей, поскольку имеется зависимость двух факторов от третьего (среднего размера премии ОСАГО и количества выданных кредитов от средней заработной платы). Показатель средней заработной платы оказывает слабое влияние на результат. В связи с этим, необходима замена факторов, влияющих на количество проданных автомобилей.

В соответствии со второй выдвинутой гипотезой, на количество проданных автомобилей влияет величина прожиточного минимума (тыс. руб.) [4], количество выданных автокредитов (тыс. шт.) и средний размер премии ОСАГО (тыс. руб.). Исходные данные по выдвинутой гипотезе представлены в таблице (Таблица 3).

Таблица 3. Исходные данные по второй гипотезе

№ п/п	Год	Проданные автомобили (тыс. шт.)	Средняя заработная плата (тыс. руб.)	Количество выданных автокредитов (тыс. шт.)	Средний размер премии ОСАГО (тыс. руб.)
		Y	X_1	X_2	X_3
1	2009	1365	5,572	329	2,389
2	2010	1780,4	6,138	637	2,43
3	2011	2480,2	6,878	928	2,413
4	2012	2758,6	7,049	984	2,689
5	2013	2608	7,871	1170	3,173
6	2014	2339,9	6,683	823	3,317
7	2015	1494	10,455	485,3	4,953
8	2016	1320	10,598	552,4	6,032
9	2017	1595,7	10,899	713,6	5,819

В целях определения возможности использования данных факторов для построения модели нами была составлена матрица корреляции. Где Y – количество проданных автомобилей, X_1- прожиточный минимум, X_2 – количество выданных автокредитов, X_3 – размер страховой премии ОСАГО.

Анализируя на основе корреляционной матрицы влияние каждого из факторов на результирующий показатель, сделан вывод о том, что фактор прожиточного минимума не оказывает влияния на количество купленных автомобилей, прямая сильная связь с количеством автокредитов и проданных автомобилей и умеренная обратная связь с размером страховой премии ОСАГО сохраняются (Таблица 4).

Таблица 4. Матрица корреляции по второй гипотезе

	Y	X_1	X_2	X_3
Y	1			
X_1	-0,422536348	1		
X_2	0,915190408	-0,137281563	1	
X_3	-0,555143002	0,957677955	-0,279265816	1

Так же в данной модели выявлена тесная взаимосвязь между стоимостью страховой премии ОСАГО и величиной прожиточного минимума.

Уравнение множественной регрессии для представленных факторов имеет следующий вид:

$$y = 0{,}0028526 - 0{,}280182x_1 - 0{,}001417x_2 + 2{,}592596x_3 \qquad \text{(Уравнение 2)}$$

При анализе значимости каждого из факторов было установлено, что факторы прожиточного минимума и количества выданных автокредитов не значимы, поэтому в данной модели они не могут объективно отражать ситуацию на рынке продажи автомобилей. Действительно, повышение показателей прожиточного минимума и количества выданных автокредитов, не могут оказывать отрицательное влияние на количество проданных автомобилей.

Несмотря на высокий уровень значения R^2, его нормированный показатель для множественной регрессии, низкое значение ошибки аппроксимации, высокое значение F-критерия Фишера, данная модель не подходит, поскольку показатели прожиточного минимума и количества выданных автокредитов не являются значимыми в данном уравнении, а отражаемая ими ситуация не корректна. (Таблица 5) В связи с этим, необходима замена факторов, влияющих на количество проданных автомобилей.

Таблица 5. Расчет показателей по второй гипотезе

R^2	0,971627
R^2_{adj}	0,954603
F	34,24477
$F_{кр}$	4,35
A	5,673949
$T_{кр}$	1,833

Нами была выдвинута следующая гипотеза о наличии зависимости количества проданных новых автомобилей в России от курса доллара, стоимости страховой премии ОСАГО и количеством предложений на рынке автокредитования (Таблица 6). Для анализа использовался среднегодовой курс доллара [5].

Таблица 6. Исходные данные по третьей гипотезе

№ п/п	Год	Проданные автомобили (тыс. шт.)	Среднегодовой курс доллара (тыс. руб.)	Количество выданных автокредитов (тыс. шт.)	Средний размер премии ОСАГО (тыс. руб.)
		Y	X_1	X_2	X_3
1	2009	1365	0,03201562	329	2,389
2	2010	1780,4	0,03036	637	2,43
3	2011	2480,2	0,02739	928	2,413
4	2012	2758,6	0,03108	984	2,689
5	2013	2608	0,0319	1170	3,173
6	2014	2339,9	0,03847	823	3,317
7	2015	1494	0,06094	485,3	4,953
8	2016	1320	0,06704	552,4	6,032
9	2017	1595,7	0,06103	713,6	5,819

Анализируя на основе корреляционной матрицы влияния каждого из факторов на результирующий показатель, сделан вывод о том, что имеет место обратная зависимость между курсом доллара и количеством купленных автомобилей, также обратная умеренная связь количества проданных автомобилей и

страховой премии ОСАГО и прямая сильная связь результирующего показателя с фактором, отражающим количество автокредитов (Таблица 7).

Таблица 7. Матрица корреляции по третьей гипотезе

	Y	X_1	X_2	X_3
Y	1			
X_1	-0,65186	1		
X_2	0,91519	-0,43669	1	
X_3	-0,55514	0,972112	-0,27927	1

Определяя взаимосвязь факторов между собой, следует отметить допустимые значения связи между количеством автокредитов и страховой премией ОСАГО, однако в рассматриваемой модели наблюдается прямая связь между курсом доллара и страховой премией ОСАГО.

При анализе значимости каждого из факторов было установлено, что каждый из них значим и может использоваться в модели множественной регрессии.

Уравнение множественной регрессии для представленных факторов имеет следующий вид:

$$y = 396{,}73372 + 54287{,}7034x_1 + 2{,}34104x_2 - 661{,}553612x_3 \quad \text{(Уравнение 3)}$$

Расчет показателей индекса множественной детерминации R^2, средней ошибки аппроксимации, F-критерия Фишера показали, что уравнение может быть использовано (Таблица 8).

Таблица 8. Расчет показателей по третьей гипотезе

R^2	0,963041
R^2_{adj}	0,940865
F	43,4281
$F_{кр}$	4,35
A	4,348152
$T_{кр}$	1,833
S	139,0896

Таким образом, при увеличении среднегодового курса доллара, количества предложений на рынке автокредитования увеличивается количество проданных автомобилей, а увеличение стоимости страховой премии ОСАГО приводит к снижению числа проданных автомобилей.

По оценкам экспертов, в 2018 году курс доллара был равен 61,5 руб.[7], стоимость ОСАГО 5500 руб. [8], количество автокредитов увеличилось до 823 тыс. шт.[9]. На основе полученной модели был сделан точечный и интервальный прогноз продажи автомобилей в 2018 году, в соответствии с которыми при точечном прогнозировании количество проданных новых автомобилей составил 2024 тыс. шт., а в соответствии с интервальным прогнозом количество проданных автомобилей будет не ниже 1705 тыс. шт., однако не более 2341 тыс. шт. в зависимости от колебаний исходных факторов. На сегодняшний момент известно, что всего в 2018

году рынок новых легковых составил 1800591 шт., данное значение не противоречит интервальному прогнозу по выбранной модели. [9]

Таким образом, факторы, учтенные в данной модели представляются нам наиболее подходящими, поскольку все они значимы, а значение ошибки аппроксимации и коэффициента множественной детерминации позволяют сказать о надежности представленной модели. Влияние курса доллара на премию ОСАГО можно охарактеризовать тем, что изменение курса валют учитывается при её расчете, поэтому данный фактор не был исключен. С экономической точки зрения, рассмотрев указанные факторы, можно предположить, что доллар лишь косвенно оказывает свое влияние на покупку автомобиля, поскольку его увеличение не влияет на покупку автомобиля.

Литература:

1. *Прокофьева Е.Ю.* Историко-социологический анализ понятия «Автомобилизация» // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2011. – № 3. – С. 102-105.

2. Средняя зарплата в России по годам. [Электронный ресурс]. URL: http://investorschool.ru/crednyaya-zarplata-v-rossii-po-godam.

3. Влияет ли ДТП на стоимость ОСАГО? [Электронный ресурс]. URL: http://detepe.ru/questions/vliyaet-li-dtp-na-stoimost-osago.html.

4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. Официальная статистика уровня жизни. [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/level/#

5. Динамика курса доллара за все время [Электронный ресурс]. URL: http://bhom.ru/currencies/usd/?startdate=alltime

6. Курсы валют учтут при выплатах по ОСАГО. [Электронный ресурс]. URL: https://quto.ru/journal/law/68391/

7. Прогноз курса доллара на 2018 год. [Электронный ресурс]. URL: https://investfuture.ru/articles/id/prognoz-kursa-dollara-na-2018-god-tablitsa-po-mesjatsam

8. ОСАГО: что нового и какие изменения. [Электронный ресурс]. URL: https://autotonkosti.ru/q/osago-2018-chto-novogo-i-kakie-izmeneniya

9. Прогноз рынка автокредитования. [Электронный ресурс]. URL: https://arb.ru/banks/analitycs/-10198902/.

И.В. Головина, Д.Ю. Довжанский

СЕТЕВОЙ ЭФФЕКТ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ

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

Ключевые слова: сетевой эффект, сетевая экономика, сетевой рынок, закон Меткалфа, сетевая ловушка, сетевая монополия.

В статье рассмотрены сущность и формы проявления сетевого эффекта, определены причины возникновения сетевых ловушек. Среди наиболее важных

последствий сетевого эффекта выделена проблема монополизации экономики, сформулированы критерии доминирования на рынке.

I.V. Golovina, D.Yu. Dovzhanskiy

NETWORK EFFECT AND ITS IMPLICATIONS

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

Keywords: network effect, network economy, network market, Metcalf's law, network trap, network monopoly.

The article considers the essence and forms of network effect, the causes of network traps. Among the most important consequences of the network effect, the problem of monopolization of the economy is highlighted, the criteria of dominance in the market are formulated.

Понятия «сеть», «сетевая экономика», «сетевые блага», «сетевой эффект» достаточно часто встречаются в литературе. Актуальность исследований в этой области возрастает по мере расширения использования информационных технологий, преобразующих традиционные бизнес-модели. Особое внимание при этом уделяется сетевому эффекту, которому придается значения нового двигателя экономики [1]. Как известно, сетевой эффект — это феномен, возникающий на сетевом рынке в условиях роста численности участников сети, когда пользователь товара или услуги начинает оказывать влияние на ценность этого продукта или услуги для других пользователей. При этом, как гласит закон Меткалфа, возрастает ценность самой сети, которая увеличивается пропорционально квадрату числа ее пользователей. Другими словами, чем больше компонентов у вычислительной сети (например, Internet), тем большую ценность она представляет для пользователя, и тем большее количество пользователей будут стремиться подключиться именно к ней.

Лучшим примером проявления сетевого эффекта является развитие вычислительных сетей. Меткалф, будучи изобретателем Ethernet, основывался на грандиозном росте продаж адаптеров Ethernet в 80-е годы прошлого века [2]. Однако Ethernet — локальная сеть, насчитывавшая первоначально 30 узлов. Современной иллюстрацией закона Меткалфа является развитие Интернета, этой глобальной «паутины», «сети сетей», число пользователей которой исчисляется миллиардами. Можно привести пример социальных сетей, количество пользователей которых неуклонно растет, равно как и ценность участия в них для каждого очередного пользователя.

Чем большее число пользователей вовлечено в сеть, тем более значимым для потребителей становится факт пользования этой сетью. В связи с этим, потребитель становится более лояльным и уже с меньшей вероятностью перейдёт на другие альтернативные продукты (сети). Пользуясь лояльностью потребителей и их значительным количеством, производители и провайдеры охотно подключаются к этой сети и начинают предоставлять дополнительные товары и услуги. В итоге в сети может оказаться колоссальное количество пользователей, и все они будут расходовать значительные ресурсы.

Сетевой эффект возникает только тогда, когда существует достаточно крупное объединение людей, активно коммуницирующих между собой. Сеть возникает вокруг абсолютно всего, где присутствует общение (контакт) людей. Это может быть круг каких-то интересов, например, форум любителей продукции Apple, клубы потребителей различных товаров и услуг, блог-порталы и т.п. Варианты реализации сетевого эффекта очень широки и разнообразны: от создания инструмента продвижения определённого бренда до возникновения рекламной площадки. Дальнейшие развитие таких сетей зависит от специфики объединяющего начала и формирования текущего направления развития сети.

По достижении определённой критической массы пользователей, начинается самопроизвольный, довольно большой, часто экспоненциальный, рост числа участников сети. Процесс развивается даже без использования различных инструментов маркетинга, которые обычно оказывают существенное давление на образование сети. При этом растет выгода, получаемая всеми участниками сети: увеличивается объем производства и продаж сетевых продуктов, снижается их стоимость.

Логика развития сетевых процессов существенно отличается от закономерностей рынка. Поскольку ценность сети и сетевых продуктов возрастает по мере ее расширения, каждый вновь присоединившийся участник извлекает растущий полезный эффект, хотя по канонам неоклассической экономической науки этот эффект должен убывать, а не расти. Рост ценности сетевых благ по мере увеличения их предложения также противоречит законам спроса и предложения. В то же время исследователи обращают внимание на систему обратного ценообразования, присущую сетевой экономике. Стоимость сетевых продуктов имеет свойство снижаться со временем при одновременном повышении их качества. В рыночной экономике, напротив, усовершенствования товаров скорее приведут к росту их цены, нежели к ее снижению. Все это свидетельствует о том, что экономика, генерирующая сетевые эффекты, имеет существенные отличия от традиционной рыночной экономики, опровергает известные законы рынка и требует новых подходов к исследованию.

Было бы упрощением считать, что сетевой эффект автоматически возникает там, где есть большое количество общающихся между собой людей. В действительности для возникновения и поддержания сетевого эффекта необходимо выполнение ряда условий или принципов.

Во-первых, необходимо достижение так называемой критической массы пользователей, что может обеспечиваться низкими тарифами на услуги, привлечением крупных клиентов, сотрудничеством с поставщиками родственных услуг и пр.

Во-вторых, следует обеспечить легкость входа в сеть и, по возможности, затруднить выход из нее. Разумеется, речь идет об использовании корректных методов, например, о предоставлении продуктов или услуг, которые не имеют совместимости с другими сетями.

В-третьих, необходимо использовать принцип стимулирования членов сети к наиболее активному знакомству друг с другом и общению между собой. Чем интенсивнее коммуникации, тем сильнее привязанность потребителя к этой сети.

В-четвертых, увеличить значимость сети для ее участников с тем, чтобы обеспечить их лояльность. Этого можно добиться путем внедрения новых технологий, а также с помощью создания особой сферы занятости, обеспечения эксклюзивности участия в сети и т.п.

В-пятых, важно реализовать принцип обратной совместимости, который выражается в простоте использования сетевого продукта для конечного пользователя. Участники сети должны прилагать как можно меньше усилий для присоединения и последующего процесса работы в ней. Полезным в этом случае будет добавление совместимости сети с другими сетевыми стандартами. Постоянное обновление сети должно давать новые возможности и при этом сохранять все старые, используемые потребителями.

В-шестых, необходимо разработать систему привилегий членам сети, то есть, сделать пребывание участника в сети более выгодным для него, чем альтернатива его выхода из этой сети. Например, сделать доступными какие-то сервисы только для членов этой сети, которые соответственно недоступны людям, которые ими не являются. Это могут быть более продвинутые услуги или уникальные программы, которые не доступны в других сетях.

Сетевой эффект может распространяться на комплементарные продукты, дополняющие данное сетевое благо в потреблении. В этой связи возрастает значение стандартов, которые играют важную роль в продвижении конечных сетевых благ и способствуют преумножению сетевого эффекта.

Стандарты обеспечивают совместимость сетевых благ и соблюдение их комплементарности. С этой целью производители различных видов продукции специально запускают линейки продуктов, которые работают только в паре с соответствующей деталью определённого типа, которую выпускает именно этот производитель и потребитель вынужден совершать дополнительную (вынужденную) покупку.

При этом у каждого производителя существует множество конкретных линеек товаров с определёнными совместимостями комплектующих. Потребители на рынках сетевых благ приобретают продукт, который может быть использовано только совместно с другими благами. Тем самым потребители покупают не просто отдельно взятые блага, а части системы, сети. С технической точки зрения комплементарность предполагает совместимость, а совместимость требует, чтобы такие блага работали в рамках одного стандарта.

Сетевые рынки подвержены возникновению так называемых сетевых ловушек. Сетевая ловушка является частным случаем институциональных ловушек. Институциональная ловушка — это неэффективная устойчивая норма, имеющая самоподдерживающийся характер. Применительно к рассматриваемой теме это означает, что однажды принятый пользователем формат участия в сети трудно изменить. Пользователю, ставшему участником одной из сетей и выбравшему определенный стандарт, будет очень трудно от него отказаться и перейти на другой, даже более эффективный. Как правило, стандарт, ставший лидером, очень быстро распространяется на рынке и новые пользователи, можно сказать, вынуждены примкнуть к этому стандарту. Если все друзья и партнеры пользователя общаются, например, в социальной сети ВКонтакте, он зарегистрируется на данном ресурсе и не будет вести общение в другой социальной сети.

Наличие сетевых ловушек, безусловно, является фактором, поддерживающим сеть, однако, в то же время, может тормозить развитие сетевой инфраструктуры. Тем важнее выделить причины, по которым переход от одной сети к другой может оказаться невозможным для обычного пользователя.

Исследователи выделяют несколько факторов, затрудняющих переход от использования одного сетевого блага в другому:

1. Потребители связаны условиями контрактов и соглашений, расторжение которых может обернуться для них дополнительными издержками.

2. Смена сетевого блага требует дополнительной подготовки, переобучения, что влечет за собой рост затрат, как материальных, так и затрат времени. времени и увеличивает трансакционные издержки. Возможно, поэтому появление бесплатной операционной системы Linux не смогло существенно потеснить Windows на рынке персональных компьютеров. Кроме того, переход на новое программное обеспечение либо оборудование, может потребовать преобразование всех существующих файлов, что также может оказаться весьма затратным.

3. Переход на использование нового сетевого блага может привести к полной или частичной потере всех привилегий, которые потребитель имел при нахождении в старой сети.

4. Подключение к новой сети может привести к тому, что потребитель будет вынужден отказаться от использования текущего оборудования, которое перестало соответствовать новым стандартам и приобрести новое, что также увеличит его издержки.

Разумеется, выход из сетевой ловушки возможен, если пользователю удастся преодолеть инерцию и сменить сетевое благо на новое, более эффективное.

Сетевой эффект — неоднозначное явление. Это внешний эффект, который, подобно всем экстерналиям, оказывает влияние на лиц, не участвующих в производстве сетевых благ. Речь идет о дополнительных выгодах или издержках, которые не находят отражения в ценах на сетевое благо. Наличие дополнительных выгод для потребителей очевидно. Это и максимально возможное расширение круга общения, и неконкурентный доступ к информации, и возможность экономии транзакционных издержек при заключении рыночных сделок и пр. Производитель также извлекает выгоду благодаря сетевому эффекту, поскольку сеть имеет тенденцию к росту без дополнительных усилий с его стороны.

Однако считать сетевой эффект исключительно положительной экстерналией не приходится. Частные выгоды, получаемые потребителями и производителями сетевых благ, не компенсируют дополнительных издержек, которые несут общество и экономика в целом.

Наиболее серьезным негативным последствием сетевого эффекта является тенденция к монополизации рынка сетевых благ, где возникают новые игроки, работающие с большими данными, обладающие крупными инфраструктурными платформами и оказывающие влияние на ценообразование. Парадокс заключается в том, что сетевые монополии выгодны потребителям, извлекающим выгоду от расширения сети. Однако это не отменяет необходимости контроля за монополиями со стороны государства. Так, например, Федеральная антимонопольная служба (ФАС) РФ уже обратила внимание на необходимость внесения изменений в законодательство, поскольку стандартные методы антимонопольного регулирования не работают на сетевых рынках. В частности, согласно разработанному ФАС пятому цифровому пакету, критериями для определения доминирования на рынке должны стать:

- во-первых, владение инфраструктурой или платформой, которая предназначена для организации и обеспечения взаимодействия других хозяйственных субъектов;
- во-вторых, наличие сетевого эффекта, т.е. получение экономических преимуществ от количества пользователей такой инфраструктуры, в том числе, посредством сбора и обработки данных [3].

Использование предлагаемых критериев позволит признать хозяйствующего субъекта доминирующим, даже если формально его доля на рынке не превышает 35%.

Монополизм на сетевом рынке может оказаться довольно устойчивым, поскольку потребитель, как уже отмечалось, не склонен часто переключаться с одного сетевого блага на другое ввиду дополнительных затрат. Это обстоятельство может стать непреодолимым барьером для появления на рынке новых поставщиков сетевых благ, что отрицательно скажется на конкурентной среде. Более того, тем самым будут созданы условия для торможения инноваций и снижения стимулов к инвестициям. Пострадают и рынки комплементарных благ, поскольку на сетевых рынках распространены пакетные, мультисервисные услуги.

Другой проблемой, возникающей на сетевых рынках, является пиратство, т.е. несанкционированное правообладателем использование цифровых товаров. Это оборотная сторона сетевого эффекта, поскольку распространение нелегальных копий программных продуктов или услуг увеличивает число пользователей и тем самым обеспечивает возрастающий контроль над рынком. Для некоторых категорий пользователей приобретение нелицензионных цифровых товаров является решающим условием, чтобы остаться в сети и сохранить коммуникации с другими пользователями. Этим объясняется их толерантность по отношению к интернет-пиратству, хотя вредоносное воздействие последнего на индустрию сетевого рынка общеизвестно.

Феномен сетевого эффекта построен на росте количества пользователей до гипотетической критической массы, т.е. это эффект масштаба со стороны спроса, который используется компаниями-поставщиками сетевых благ в целях доминирования на рынке и извлечения прибыли. Существуют ли границы проявления сетевого эффекта? На первый взгляд представляется, что преимущества, создаваемые сетевыми рынками, практически безграничны, поскольку потребность в сетевых благах вряд ли будет когда-либо исчерпана.

Однако перспективы компаний, развивающих бизнес на основе цифровых платформ, не выглядят столь радужными, если вспомнить историю краха доткомов в 2000 году. Доткомы (от англ. .com) — это интернет-компании, акции которых в конце 90-х годов 20 века резко взлетели, что привлекло огромное количество инвесторов, а в марте 2000 года так же резко упали, что дало основание говорить о лопнувшем финансовом пузыре. Причины краха аналитики видят в отсутствии объективных критериев оценки стоимости акций. Доткомы оценивались по численности аудитории и количеству времени, которое в среднем проводит пользователь на соответствующем сайте. Сколько-нибудь обоснованная бизнес-модель отсутствовала, а деньги вкладывались в рекламные акции. К этому присоединилось непонимание роли интернета в организации бизнес-процесса. Результатом стали массовые банкротства и утрата доверия к информационным технологиям.

В настоящее время, безусловно, ситуация существенным образом изменилась. Акции крупнейших сетевых компаний — владельцев интернет-платформ, таких, как Amazon, Apple, Facebook, Google устойчиво росли на протяжении нескольких лет, однако 2018 год ознаменовался серьезной переоценкой их стоимости. Так, котировки акций Facebook, упали на 20%; Google уже трижды был оштрафован Еврокомиссией за злоупотребления доминирующим положением; снижаются продажи и котировки акций компании Apple. Несмотря на эти трудности, крах 2000 года едва ли повторится, поскольку, в отличие от доткомов, современные интернет-компании имеют бизнес-стратегии и успешно воплощают их в жизнь, извлекая выгоды от сетевого эффекта.

Литература:
1. *Альстейн М., Паркер Дж., Чаудари С.П.* Сетевой эффект как новый двигатель экономики. // Как развивать бизнес в эпоху изменений. Сборник статей. — https://docplayer.ru/54149885-Sbornik-statey-kak-razvivat-biznes-v-epohu-izmeneniy.html
2. Закон Меткалфа сорок лет спустя после рождения Ethernet. // Открытые системы. СУБД. — 2019, выпуск 01. — https://www.osp.ru/os/2014/01/13039684/
3. *Согомонян А.* ФАС России представила пятый антимонопольный пакет // Информационно-правовой портал Гарант.ру. — http://www.garant.ru/news/1186564/
4. *Тамберг В., Бадьин А.* 7 принципов развития сетевого эффекта. // http://newbranding.ru/articles/net-effect

И.И. Салифов, Д.П. Пузырева

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ТРАКТОВ В СИСТЕМАХ WDM

Федеральное агентство связи Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

Ключевые слова: резервирование оптических тарктов, плотное волновое спектральное мультиплексирование, оптический канала

В рамках магистерской диссертации рассмотрены вопросы организации на оптических сетях плотного спектрального мультиплексирования DWDM. В работе представлено описание существующих схем резервирования, на основании которых сделаны выводы о проблеме резервировании отдельных каналов DWDM.

I.I. Salifov, D.P. Puzyrev

ORGANIZING THE RESERVATION OF OPTICAL TRAITS IN WDM SYSTEMS

Federal Communications Agency Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) FGBOU VO "Siberian State University of Telecommunications and Informatics" in Yekaterinburg (URTISI SibGUTI), Russia

Keywords: optical backup reservation, dense wave spectral multiplexing, optical channel

As part of the master's thesis, the organization of DWDM dense spectral multiplexing on optical networks is considered. The paper presents a description of existing backup schemes, on the basis of which conclusions were made about the problem of reserving individual DWDM channels.

Технология волнового спектрального мультиплексирования WDM (Wavelength Division Multiplexing) заключается в организации различных сервисов,

передаваемых на различных оптических каналах (длин волн) в оптоволокне. Типовая схема, поясняющая технологию WDM представлена на Рисунке 1.

Технология WDM как правило применяется на магистральных (транспортных) сетях связи. Для организации линейного тракта на оптических сетях WDM применяют дуплексный двухволоконный вариант построения сети: одно волокно, предназначено для передачи оптических цифровых каналов в направлении «запад – восток»; второе волокно – в направлении «восток – запад».

Организуемые оптические каналы WDM могут мультиплексироваться с различным шагом (Δλ). В зависимости от шага мультиплексирования выделяют три технологии WDM:

1. Технология грубого спектрального мультиплексирования CWDM (Coarse Wavelength Division Multiplexing);
2. Технология плотного спектрального мультиплексирования DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing);
3. Технология высокоплотного спектрального мультиплексирования HDWDM (High-Density Wavelength Division Multiplexer).

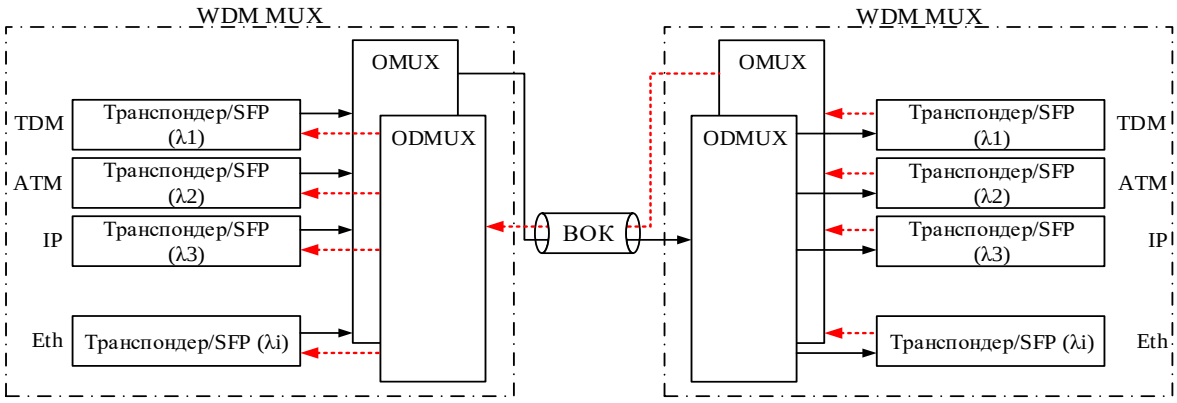


Рисунок 1. Типовая схема организации сети WDM

В технологии CWDM шаг мультиплексирования составляет 20 нм (2500 ГГц), в технологии DWDM – 0,8 нм (100 ГГц) и 0,4 нм (50 ГГц), в технологии HDWDM – 0,2 нм (25 ГГц) и 0,1 нм (12,5 ГГц). Сети DWDM и HDWDM работаю в третьем окне прозрачности оптоволокна, сеть CWDM работает как во втором, так и в третьем окне прозрачности оптоволокна. На Рисунке 2 представлен типовой частотный план системы CWDM и DWDM.

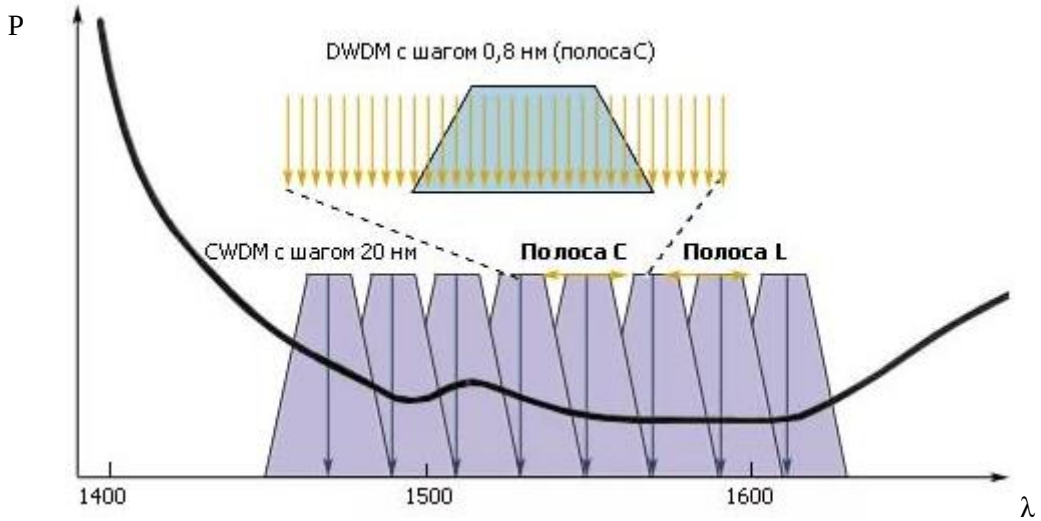


Рисунок 2. Типовой спектральный план

Количество мультиплексируемых каналов в системе CWDM составляет 18, в системе DWDM – 80, в системе HDWDM – 160. При этом, скорость передачи данных в одном оптическом канале CWDM составляет не более 10 Гбит/с, в системе DWDM и HDWDM, на сегодняшний момент, может достигать до 400 Гбит/с. Суммарная пропускная способность системы CWDM составляет 180 Гбит/с, в системе DWDM – от 8 до 32 Тбит/с, в системе HDWDM более 32 Тбит/с [1-6].

В качестве основного оборудования применяются мультиплексоры WDM, как оконечные, так и ввода-вывода.

В состав оконечного мультиплексора входят такие основные платы, как:

1. Пассивный оптический мультиплексор/демультиплексор (OMUX/ODMUX);

2. Оптические конверторы длин волн (транспондеры).

В состав мультиплексора вода-вывода входят платы:

1. Пассивный оптический мультиплексор ввода вывода оптических каналов (OADM);

2. Оптические конверторы длин волн (транспондеры).

Для гибкой конфигурации транзитных мультиплексоров, на практике применяю активные мультиплексоры ввода вывода ROADM. Отличительной особенностью мультиплексора OADM от ROADM заключается в том, что вводимый и выводимый оптический канал физически привязан к оптическому порту мультиплексор OADM, в мультиплексоре ROADM оптические каналы могут вводится и выводится в любом оптическом порту.

В большинстве случаев, сети WDM строятся по кольцевой топологии и шинной топологии. Организация сетей WDM ячеистой топологии, которая относится к самовосстанавливающимся сетям, ограничивается с финансовой точки зрения, поскольку в узлах сети требуется установка оптических кросс-коммутаторов или мультиплексоров ROADM для переключения оптических колец, для маршрутизации трафика из одного оптического кольца в другое. В большинстве случаев, в узлах сети WDM, на практике применяю мультиплексоры OADM, за исключением междугородных (международных магистральных сетей WDM в которых циркулируют десятки единиц терабайт в секунду.

Для надежности, отказоустойчивости сетей WDM, как городской, внутризоновой, междугородной, на практике применяют резервирование. Выделяют

три типа резервирование: на оптическом уровне, на физическом уровне и электрическом уровне.

Варианты повышения надежности сети с привлечением резервирования неизбежно связаны с дополнительными затратами, поскольку организация резервирования может быть выполнена с помощью различных подходов, как с технической, так и с экономической точек зрения, а это приобретает исключительно важное прикладное значение для систем WDM.

Резервирование на электрическом уровне подразумевает применение двух плат, например, плат питания, сервисных плат, агрегатных плат. Как правило, резервирование всех активных плат оборудования WDM экономически невыгодно, в основном на практике резервируют такие платы, как плата питаний, плата кросс-коммутации.

Резервирование на физическом уровне подразумевает организацию резервирования всех компонентов сети WDM (пассивных и активных), включая как отдельное оптоволокно, так и волоконно-оптический кабель (ВОК). В большинстве случаем наблюдается резервирование оптических волокон. В простейшем случае резервные волокна выделяются в том же кабеле, что и основные. Пример резервирования сети WDM, с резервированием основных плат мультиплексора и резервированием оптических волокон представлен на рисунке 3.

Резервирование на физическом и электрическом уровне организуется по схемам 1+1 и 1:1. Схема резервирования 1+1 применяется для оптического тракта передачи данных, а режим 1:1 – для резервирования как плат мультиплексора, так и оптического тракта. При использовании схемы 1+1, данные передаются одновременно по основному и резервному трактам. На принимающей стороне выбирается сигнал с наилучшими качественными показателями, например, сигнал с большей мощностью. При использовании схемы 1:1 резервные волокна или платы не используются, а находятся в режиме ожидания, так называемого режима горячего резерва. Переключение на резерв осуществляется по аварийному сигналу от системы управления. Время переключения на резервную плату или оптоволокно не превышает 50 мс [1-6].

Таким образом, на сетях DWDM выделяют следующие методы обеспечения быстрого восстановления работоспособности сети, которые могут быть сведены к следующим схемам:

- резервирование участков сети по схемам 1+1 и 1:1 по разнесенным трассам;
- организация самовосстанавливающихся кольцевых структур, резервированных по схемам 1+1 и 1:1;
- резервирование оборудования по схемам 1:1;
- восстановление работоспособности сети путем обхода неработоспособного узла в целом, а не отдельного транспондера DWDM;
- использование систем оперативного переключения.

Указанные методы могут использоваться как отдельно, так и в комбинации.

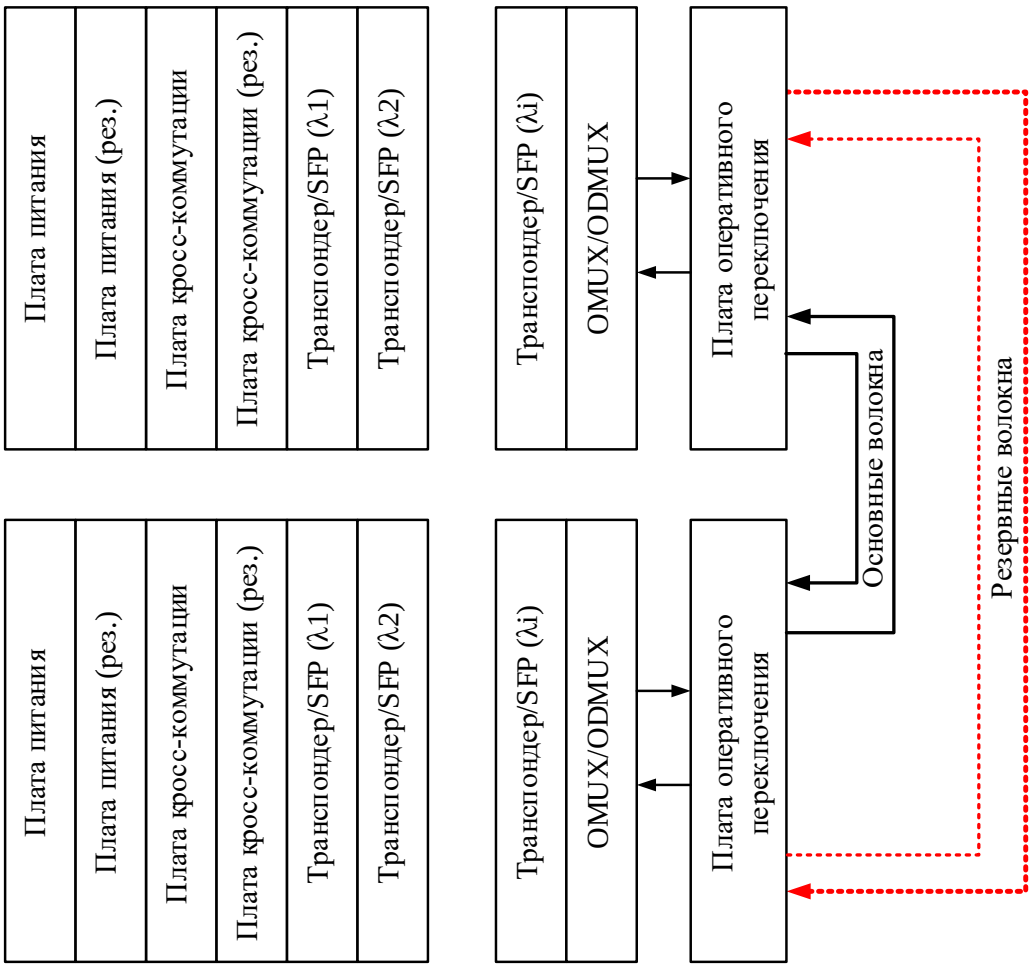


Рисунок 3. Типовая схема резервирования сети WDM

Организация резервирования на сетях WDM, в частности DWDM, оставляет открытый вопрос и требует дальнейшего исследования, поскольку в представленной работе, в литературе по DWDM системам [1-6], представлено описание резервирования плат кросс-коммутации, плат питания и оптического кабеля по схемам 1+1 и 1:1, а не резервирование отдельных оптических каналов на участке от лазерного диода до фотодиода.

Литература:

1. Ефанов В.И. Электрические и волоконно-оптические линии связи [Электронный ресурс]. - Томск: ТУСУР, 2012. Режим доступа: http://ibooks.ru/reading.php?productid=27911

2. Довольнов Е.А. Кузнецов В.В., Миргород В.Г., Шарангович С.Н. Мультиплексорное и усилительное оборудование многоволновых оптических систем передачи [Электронный ресурс]. - Томск: ТУСУР, 2012. Режим доступа: http://ibooks.ru/reading.php?productid=27919

3. Битнер В. И. Мультисервисные сети с технологией АТМ: Учеб. пособие для студ. спец. 200900 и 201000/ В. И. Битнер, Н. Ф. Лапина. – Екатеринбург: УрТИСИ ГОУ ВПО «СибГУТИ», 2004

4. Гринфилд Д. Оптические сети: Пер. с англ. – М.; СПб.; Киев: ДиаСофт, 2002

5. Слепов Н. Н. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи (ATM, PDH, SDH, SONET, WDM). - М.: Радио и связь, 2000

К.А. Индюхов, К.А. Батенков

ОЦЕНКА НЕСТАЦИОНАРНЫХ СЛУЧАЙНЫХ ДАННЫХ НЕПАРАМЕТРИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Академия ФСО России, Орёл, Россия

Ключевые слова: ядерные методы оценки, участки локальной стационарности, интегральная среднеквадратическая ошибка оценивания.

Показано, что при оценке нестационарных данных наибольший вклад в ошибку оценивания будет вносить ситуация когда принимается за правильную неверная гипотеза об однородности и для определения вероятности наступления такого события, исследователю необходимо конкретизировать конкурирующую гипотезу.

K.A. Indukhov, K.A. Batenkov

ESTIMATION OF NON-STATIONARY RANDOM DATA BY NONPARAMETRIC METHODS

The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Orel

Keywords: kernel assessment methods, local stationarity areas, integral standard error of estimation.

It is shown that in the evaluation of non-stationary data the greatest contribution to the error of evaluation will make the situation when taken for the correct false hypothesis of homogeneity and to determine the probability of occurrence of such an event, the researcher needs to specify the competing hypothesis.

Статистические методы анализа очень часто сталкиваются с проблемой, когда требуется доказать однородность рассматриваемых данных. Так же встречаются ситуации, когда требуется неоднородные в целом данные разделить на участки, на которых поведение анализируемых величин подчиняется определенным законам распределения. В общем виде задача определения стационарности формируется таким образом, что гипотеза H0: $F_{k,m}(x) \equiv F_{(k+i),m}(x)$ (называемая нулевой гипотезой) противопоставляется конкурирующей гипотезе H1: $F_{k,m}(x) \neq F_{(k+i),m}(x)$, где $F_{k,m}(x)$ – эмпирическая функция распределения, построенная по подвыборке x_k размера m, а $F_{k+1,m}(x)$ – эмпирическая функция распределения, построенная по подвыборке x_{k+1} размера m. Вероятные исходы при использовании различных критериев однородности представлены в таблице 1.

Далее данные разбитые на участки локальной стационарности предлагается оценивать известными методами. Первоначально возникает желание, используя знания о природе анализируемых величин, выдвинуть предположение о виде их закона распределения и воспользоваться параметрическими методами оценки. В данной работе изначально предлагается использовать непараметрические методы оценки, поскольку априорные данные о форме распределения анализируемой последовательности отсутствуют. Среди таковых выделяются ядерные методы оценки, общий механизм применения которых довольно похож на построение гистограмм. Отличием в этом случае будет являться применение ядерных функций взамен индикаторной (1).

$$\hat{f}(x) = \frac{1}{nh}\sum_{i=1}^{n} K_{ker}(\mathrm{z}) \quad (1)$$

где n – число реализаций случайной величины X;
h – ширина окна непараметрической оценки;
X_i – i-ое значение случайной величины X;
$\hat{f}(x)$ – непараметрическое оценивание функции распределения;
$K_{ker}\,(\,z\,)$ – ядерная функция.

Результат работы такого метода можно оценить с помощью интегральной среднеквадратической ошибки оценивания [1]:

$$d\left[\hat{f}(x)\right] = \frac{\Phi_0}{nh} + \frac{h^4}{4}k_2^2\Phi_1$$

где $\Phi_0 = \int_{\Omega_z} K_{ker}^2(z)dz$;

$\Phi_1 = \int_{\Omega_x}[f''(x)]^2dx$;

$k_2 = \int_{\Omega_z} z^2K_{ker}(z)dz \neq 0$;

Ω_z – область определения подынтегральной функции z;

Ω_x – область определения подынтегральной функции x.

Таблица 1. Вероятные исходы при использовании различных критериев однородности.

Верная гипотеза	H0		H1	
Принимаемое решение	H0	H1	H0	H1
Вероятность ситуации	1-α	α	β	1-β
Интегральная среднеквадратическая ошибка оценивания	d0/0	d1/0	d0/1	d1/1
Предполагаемая функция плотности распределения	F0	F0/F1	F0	F0/F1
Фактическая функция плотности распределения	f0	f0	f0/f1	f0/f1

Первый вариант развития событий наиболее вероятен и его результатом является состоятельная оценка F0/0 с определённой интегральной среднеквадратической ошибкой оценивания d0/0. Математическое выражение для вероятности такого события представлено в (2). Значение этой величины еще называют оперативной характеристикой критерия.

$$P\{F_0|f_0\} = 1 - \alpha \quad (2)$$

Ситуация когда верная гипотеза об однородности отклоняется, в дальнейшем приводит к появлению лишнего участка стационарности. Вероятность такого

события, представленного в выражении (3), называется уровнем значимости критерия α. С точки зрения точности оценки рассматриваемой случайной величины это событие не должно вносить погрешности. С другой стороны, время и ресурсы, потраченные на излишнее вычисление, необходимо минимизировать.

$$P\{F_0/F_1|f_0\} = \alpha \quad (3)$$

Другой вариант, без ошибки, заданный в выражении (4), когда отвергается неправильная гипотеза, является со статистической точки зрения значимым событием и определяет мощность критерия.

$$P\{F_0/F_1|f_0/f_1\} = 1 - \beta \quad (4)$$

Противоположная ситуация, выражение (5), когда принимается за правильную на самом деле неверная гипотеза, будет вносить ошибку в оценивание получившейся выборки.

$$P\{F_0|f_0/f_1\} = \beta \quad (5)$$

Для правильно специфицированной параметрической оценки мы бы получили интегральную среднеквадратическую ошибку оценивания порядка $n^{-\frac{1}{2}}$, а для непараметрических методов порядка $n^{-\frac{2}{5}}$. То есть в случае использования параметрических методов скорость сходимости будет выше, чем для непараметрического аналога [1]. Но так как в случае неправильной спецификации говорить о состоятельности такой оценки не представляется возможным, в условиях априорной неопределенности правильнее будет воспользоваться непараметрическими методами оценки.

Таким образом, при таком подходе к оцениванию распределения случайной величины наибольший вклад в ошибку будет вносить ситуация описываемая выражением (5). Для определения вероятности наступления такого события, исследователю необходимо конкретизировать конкурирующую гипотезу H1.

Литература:

1. Джеффри Расин. Непараметрическая эконометрика: вводный курс // Квантиль. – 2008. – №4. – С. 7 - 56.

К.О. Серебрякова, Е.В. Ерохина

СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Калужский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровизация, цифровая эффективность, IT-технологии, цифровые активы.

В статье рассмотрены преимущества цифровой экономики как экономики нового типа, понятие и особенности цифровых активов, а также рассмотрены аспекты, которые должны быть учтены для того, чтобы обеспечить эффективность цифровой экономики. Также в статье уделяется внимание подходам регулирования цифровизации. Сформулированы доводы, позволяющие понять возможность применения того или иного подхода.

K.O. Serebryakova, E.V. Erohina

METHODS TO ENSURE THE EFFICIENCY OF THE DIGITAL ECONOMY

Kaluga Branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Moscow State Technical University named after NE Bauman (National Research University) »

Keywords: digital economy, digitalization, digital efficiency, IT-technologies, digital assets.

This research paper explores the benefits of the digital economy as a new type of economy, the concept and characteristics of digital assets, it considers aspects that must be taken into account in order to ensure the effectiveness of the digital economy. The article also focuses on approaches to regulating digitalization. There are formulated arguments, which allow understanding the possibility of applying one approach or another.

Новая модель экономического развития - цифровая экономика позволяет компаниям и государствам занимать лидирующие позиции на рынке благодаря инновационным цифровым продуктам, а неисчерпаемым природным ресурсам, как это было раньше.

Использование средств цифровой трансформации в современной экономике является следствием научно-технического прогресса. Все отрасли в определенной степени могут использовать возможности цифровой экономики.

Преимущества цифровой экономики как «нового» типа экономики, могут заключаться в следующем: отсутствие физического веса продуктов, заменяемых объемом информации, более низкие затраты ресурсов на производство электронных товаров, в несколько раз меньшая площадь, занимаемая товарами (обычно электронными носителями), а также моментальное и глобальное движение товаров через Интернет.

Целью работы является выявить способы обеспечения эффективности цифровой экономики.

Данная цель подразумевает решение следующих задач:

1. Рассмотреть особенности цифровой экономики;
2. Изучить понятие цифровых активов;
3. Подходы регулирования цифровизации.

Методы исследования являются теоретический анализ и обобщение научной литературы, периодических изданий о цифровой экономике.

Инструменты повышения цифровой эффективности должны быть рациональными. Внедрение новых технологий управления на IT-платформе является не чем иным, как проявлением требований экономики 21-го века, сводя к минимуму субъективный фактор участия человека в записи, обработке, анализе, контроле, передаче и хранении данных. Этот этап экономического развития сейчас называется цифровой экономикой.

В классической экономике до сих пор существуют области, которые в большей или меньшей степени пронизаны цифровыми информационными и коммуникационными технологиями (известно, что «экономика» в переводе с греческого языка означает «правила ведения домашнего хозяйства», то есть экономическая деятельность общества, отдельного предприятия и т. д., совокупность отношений, складывающихся в системе производства, распределения, обмена и потребления) [1]. Конечно, все отрасли промышленности могут использовать возможности цифровой трансформации, в той или иной степени. Но наибольшая инициатива в настоящее время исходит от промышленных предприятий.

Исследования в Европе показывают, что огромный потенциал цифровой экономики все еще недостаточно используется европейцами. Так, по данным Европейской комиссии, 41% предприятий в настоящее время вообще не используют цифровые технологии и только 2% полностью осознают их преимущество. К сожалению, по России нет данных [2].

Все эти новые цифровые преобразования создают новые активы, новые модели взаимодействия хозяйствующих субъектов с этими активами. Все это создает условия для появления новых рынков, нового бизнеса, основанного на монетизации, представлении данных, и, как следствие, в связи с этим появляются новые проблемы, связанные с эффективностью цифровой экономики.

Обращаясь к характеристике активов как к «цифровым», следует сделать небольшое отступление.

К цифровым активам можно относить предоставление бесплатного доступа к данным, пространственным моделям, технологиям цифровых моделей местности на основе ГИС, цифровым информационным моделям различных типов активов, которыми обладают участники экономического цифрового взаимодействия, доступ к сетям связи и промышленный Интернет-сервис сети, инфраструктура хранения и обработки данных, платежные инструменты.

В отечественных периодических изданиях часто встречаются довольно противоречивые интерпретации понятий «цифровизация» и «цифровой». Нельзя не отметить, что цифровизация была результатом изменений, вызванных широким использованием информационных и коммуникационных технологий, всесторонним проникновением Интернета почти во все сферы жизни и массовым использованием различных коммуникативных устройств. В то же время цифровизация предполагает, прежде всего, изменение формата или формы: наиболее понятным здесь будет пример перехода организаций от бумажных документов к электронным, требующим использования информационных технологий.

Исходя из этого понимания, цифровые активы должны включать в себя не только упомянутую виртуальную собственность, которая существует исключительно в электронной форме.

Несмотря на то, что они существуют исключительно в электронной форме, эти объекты принадлежат интеллектуальной собственности и подпадают под действие соответствующего законодательства, которое, однако, не считается достаточно результативным в защите прав на эти объекты.

Исходя из вышесказанного (и принимая во внимание очень широкое содержание понятия «актив»), понятие «цифровой актив» может включать в себя различные объекты, имеющие электронную форму и экономическую ценность, которые необязательно юридически включены в число объектов гражданских прав.

Как указывается в последних публикациях на тему цифровой экономики, для обеспечения эффективности необходимо учитывать цифровые активы нового типа, они формируются за счет создания и развития пространственного взаимодействия различных структур, участвующих в новой экономической цифровой среде [3].

Для того чтобы обеспечить экономическую эффективность, участники цифровых отношений должно ответить на следующие вопросы:

- Когда будет подготовлена законодательная база для поддержки и использования передовых технологий цифрового производства, услуг, логистики, дистанционных продаж, электронных расчетов, законодательного утверждения методов оценки экономической эффективности в цифровой экономике?
- Когда российские хозяйствующие субъекты смогут адаптироваться к неопределенности, создаваемой новыми цифровыми технологиями, и когда будет произведена классификация ожидаемых рисков, которые могут возникнуть при цифровом взаимодействии субъектов?
- Как эффективно использовать возникающие цифровые активы и как они влияют на общую экономическую эффективность участников экономического взаимодействия в новых условиях цифровой экономики?
- Как быстро подготовить большое количество специалистов для решения задач в рамках цифровой экономики?

Учитывая эти проблемы, выбор подхода регулирования цифровизации становится центральным вопросом для соответствующих органов. Подходы варьируются от саморегулирования (при котором пользователи и компании должны решать проблемы цифровизации между собой) и совместного регулирования (при котором государственный и частный секторы работают вместе), до административного и управленческого регулирования, с помощью которого Правительство устанавливает единые правила [4].

По сравнению с административным и управленческим регулированием саморегулирование имеет преимущества: решения, касающиеся технической стандартизации, принимаются представителями отрасли, которые лучше знакомы с ее функционированием. Этот подход является наиболее подходящим на таком сложном рынке, как цифровая экономика. Более того, саморегулирование может быть более гибким, чем административное и управленческое регулирование. Однако есть и недостатки: при саморегулировании представители отрасли могут не учитывать интересы других субъектов экономики, в том числе и потребителей. Таким образом, совместное регулирование является лучшим подходом.

В заключении можно сказать, что появление и распространение информационных технологий оказало такое глубокое влияние на мировую

экономику, что появилось новое явление - цифровая экономика. Постоянно появляются новые технологии, которые будут продолжать изменять экономическое и институциональное окружение.

Феномен цифровой экономики подчеркивает закономерности современного технологического развития и управления этим развитием. Наиболее важной задачей остается разработка сбалансированного подхода, который может максимизировать положительный эффект цифровой экономики и минимизировать риски, связанные с распространением новых технологий - безработица, социальное неравенство и т. д.

Современные реалии, в которых развивается рынок, ставят огромное количество вопросов, включая развитие цифровой экономики в России. Если мы не ответим на эти вопросы, то стратегические цели, поставленные цифровой экономикой, не будут достигнуты в сроки, указанные Президентом и Правительством Российской Федерации в программе «Цифровая экономика Российской Федерации» [5].

Переход к цифровой экономике предусматривает комплексные изменения, как на уровне государства, так и на уровне компаний. Поэтому цифровая трансформация бизнеса неизбежна. Эксперты прогнозируют, что субъекты рынка, не принимающие цифровую трансформацию, в ближайшие 5 лет будут вытеснены с рынка. В новых цифровых условиях выживет не самый сильный и не самый умный, а более адаптивные, кто лучше других приспособится к изменениям. Цифровые технологии не просто ускоряют или удешевляют продукты и процессы, они меняют контекст задачи и часто даже саму задачу.

Чтобы цифровая экономика начала приносить «цифровые дивиденды» необходимо чтобы общество в целом, а не только российский истеблишмент и экспертное сообщество осознали и реально почувствовали значимость цифровых технологий для дальнейшего развития страны [6].

Литература:

1. *Л.И. Антонова [и др.]* Цифровая экономика. Социально-экономические и управленческие концепции [Электронный ресурс]: коллективная монография — Электрон. текстовые данные.— М.: Научный консультант, Виктория плюс, 2018.— 186 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/80804.html.— ЭБС «IPRbooks»

2. *Ильченко Ангелина Николаевна, Ильченко Константин Александрович* Цифровая экономика как Высшая ступень развития инфокоммуникационных технологий // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2018. №3 (55). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-kak-vysshaya-stupen-razvitiya-infokommunikatsionnyh-tehnologiy (дата обращения: 23.04.2019).

3. *Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б.* Современный экономический словарь. 6-е изд., перераб. и доп. — М.: (ИНФРА-М, 2015) URL: https://www.itweek.ru/gover/article/detail.php?ID=190477 (дата обращения: 23.04.2019).

4. *Ерохина Е.В.* Анализ нематериальных ресурсов регионального развития (на материалах Центрального федерального округа) // Проблемы теории и практики управления. 2018. - №10. - С. 34-44.

5. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утверждена распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р // http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221756/2369d7266adb33244e178738f67f181600cac9f2/.

6. *Ерохина Е.В.* Преимущества и особенности цифровой трансформации: зарубежный и российский опыт // Проблемы теории и практики управления. 2018. - №12. - С. 28-38.

О.В. Алимова, А.Н. Карлаш, П.И. Рыбалко

ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПЛАТЁЖНОЙ СИСТЕМЫ «МИР»

Ростовский государственный экономический университет (РГЭУ РИНХ), Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: национальная платежная система, карта «Мир», пластиковая карта, банковские операции.

В статье дано понятие платёжной системы, рассмотрены причины, побудившие к создаю карт «Мир», а также, то, какая работа по усовершенствованию их платёжеспособности проделана на данный момент. Перечислены достоинства и недостатки национальной платежной системы.

O.V. Alimova, A.N. Karlash, P.I. Rybalko

PROBLEMS OF LEGAL REGULATION OF THE NATIONAL PAYMENT SYSTEM «MIR»

Rostov State University of Economics (RSUE), Rostov-on-Don, Russia

Keywords: national payment system, «Mir» card, plastic card, banking operations.

The article gives the concept of a payment system, discusses the reasons that prompted the creation of «Mir» cardboard, and also that the work to improve their solvency has been done at the moment. The advantages and disadvantages of the national payment system are listed.

Наш век «мобильных связей» диктует, а порой навязывает свои правила жизни. К одному из таких давлений относятся системы электронных платежей с помощью пластиковых карт. Пластиковая карта является атрибутом любого современного человека. Мы не представляем нашу систему расчетов без зарплатных или пенсионных карт, более того нас обязывают иметь такие карты. Правда нельзя не отметить, что это очень удобно, но далеко не каждый задумывался о том, к какой платёжной системе относится эта карта.

Давайте разберемся, что такое платежная система – это определенный свод правил, согласно которым существует технология обращения денег между физическими и юридическими лицами. Простыми словами, все привыкшие нам операции по карте возможны благодаря существованию платежной системы. Задачи и преимущества платежных систем прочно связаны друг с другом. Их взаимодействие осуществляется строго по установленным правилам, которые закреплены в законодательных актах. Поэтому соблюдать их обязаны абсолютно все без исключения участники финансовых операций.

В мире на данный момент наиболее известна и распространена система Visa. Такие карты выпускаются практически всеми банковскими учреждениями. Эта платёжная система является международной, и её штаб-квартира находится в США.

Следует отметить, что основная валюта Visa - доллар, поэтому наиболее выгодный курс конвертации будет в США. В России на счету такой карты могут находиться не только доллары, но и рубли. В данной системе в настоящее время находится около 30% всех банковских карт мира [1] .

Но сравнительно недавно, а именно 15 декабря 2015 года, впервые были выпущены карты российской национальной платёжной системы «Мир». Это значит, что в отличие от международных платежных систем, ее работа не зависит от политических и экономических внешних факторов. Поводом для подобной разработки стали международные санкции, введенные европейскими странами, а также тем, что годом ранее Visa и MasterCard из-за санкций США неожиданно прекратили обслуживать карты некоторых банков России, и держатели их карт не могли расплачиваться ими и снимать наличные в банкоматах. Сегодня оператором национальной платежной системы РФ является Акционерное общество «Национальная система платежных карт» (НСПК). АО «НСПК» создано 23 июля 2014 года, 100% акций АО «НСПК» принадлежит Центральному Банку РФ [2] . Деятельность НСПК регулируется Федеральным законом №161 «О национальной платежной системе» [3], «Стратегией развития Национальной платежной системы» и «Концепцией создания национальной системы платежных карт» [4] .

Платежи по картам «Мир» безопасны, а держатели карт имеют бесперебойный доступ к денежным средствам. Политическая ситуация в мире и работа международных платежных систем не могут повлиять на финансовые операции по карте. Карта «Мир» создана российскими специалистами на базе собственных разработок с учетом передовых достижений в области индустрии платежных карт. Карта соответствует строгим требованиям международных стандартов безопасности.

Как утверждают разработчики, все финансовые операции по карте, как и личная информация владельцев таких карт, находятся под надежной защитой платежной системы «Мир».

Примерно с 2017 года почти все банки России стали выпускать карты данной системы. Этим и объясняется массовый перевод на неё пенсионеров, бюджетников и госслужащих. К тому же система заключила договоры с MasterCard, UnionPay и JCB для выпуска карт, обсуживающихся за границей.

Изначально у российской системы был один существенный минут - она работала исключительно на территории РФ. Но начиная с начала 2017 года в этом направлении ведутся активные работы. Так по состоянию на 7 декабря 2018 года карта «Мир» уже работает в Армении, Казахстане, к концу года заработает в Киргизии, а в 2019 году - заработает в Белоруссии.[5]

По данным на конец ноября 2018 года аналогичное сотрудничество Россия ведёт с теми странами, где высок туристический поток российских граждан, например, Вьетнам, ОАЭ, Таиланд. В начале 2017 года эмиссию национальных карт в Турции стала разрабатывать «дочка» Сбербанка Denizbank [6]. А переговоры, которые проводились с компанией Global Payments, помогли бы обеспечить карте «Мир» доступ к рынкам четырех европейских стран: Чехии, Словакии, Венгрии и Румынии. Пока этот вопрос находится на стадии бизнес-плана [7].

На 11 декабря 2018 года заместитель начальника управления департамента национальной платежной системы ЦБ готовится к возможному введению санкций США против национальной платежной системы «Мир», подготовка к которым

ведётся ещё с конца августа. Пока не известно, коснутся ли новые санкции национальной платежной системы. Да и в целом маловероятно, что будут вводить санкции непосредственно против национальной платежной системы: документы, которые находятся в разработке, предусматривают ужесточение мер в отношении энергетического и финансового секторов, но речь не идет о системе «Мир». Они направлены против конкретных лиц и компаний и не затронут рядовых граждан.

В этой связи необходимо продолжать активное сотрудничество по внедрению нашей платежной системы не только на территории СНГ, но и на территории тех стран, где имеет хождение рубль. Это позволит укрепить нашу независимость в области осуществления массовых расчетов, но и предотвратить последствия отключения нас от систем Visa, MasterCard, что позволит замедлить падение рубля в случаи введения санкций по системе платежей.

К тому же к числу достоинств карты «Мир» можно отнести возможность расплачиваться ею в Крыму, где Visa и MasterCard недоступны из-за санкций.

Но ко всему прочему следует отметить, что национальная платёжная система не лишена недостатков и может столкнуться с некоторыми проблемами:

1. Например, не все банкоматы и терминалы адаптированы для приёма карт «Мир», поэтому необходимо переоборудовать их под эти карты, что займёт определённое время;[8]

2. Годовая стоимость обслуживания такой карты стоит дороже (около 700 рублей), чем в среднем обходится обычная дебетовая карта у Visa и MasterCard (200-600 рублей);

3. Высоки риски, связанные с мошенничеством, что требует принятия определённых мер, чтобы защитить безналичные операции;

4. Необходимо разрабатывать интересные решения и эффективные программы лояльности, что позволило бы повысить конкурентоспособность карты «Мир» на рынке безналичных расчётов.

Таким образом, следует констатировать, что национальная платёжная система не лишена недостатков, но ввиду сложной политической ситуации, которая возникла в последние годы в мире, её появление своевременно и актуально для обеспечения бесперебойных банковских операций в стране.

Литература:

1. *Крутова М.А.* Карта «МИР» как инструмент развития национальной платежной системы России //Современные научные исследования и разработки. 2016. №7. - С. 411-413.

2. Федеральный закон «О национальной платежной системе» от 27 июня 2011 г. (в актуальной редакции) //Собрание законодательства РФ. 2011. № 27. Ст. 3872.

3. http://www.nspk.ru (дата обращения: 16.12.2018)

4. https://rg.ru/2018/11/22/karty-mir-zarabotaiut-v-turcii.html (дата обращения: 05.12.2018)

5. https://rg.ru/2017/01/30/v-turcii-budut-prinimat-karty-mir.html (дата обращения: 06.12.2018)

6. https://rg.ru/2017/09/14/nspk-nachala-peregovory-po-priemu-kart-mir-za-rubezhom.html (дата обращения: 07.12.2018)

7. *Керимова Ю.Т.* Перспективы развития национальной системы платежных карт «МИР» //Новая наука: стратегии и векторы развития. 2016. №21. - С. 100-102.

С.А. Докучаев, Г.С. Костецкая, Н.О. Светличная

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ПРЕПОДАВАНИИ ОБЩЕНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К НОВЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ СТАНДАРТАМ

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

Ключевые слова: компетентностный подход, образовательный стандарт

Особенности реализации компетентностного подхода в преподавании общенаучных дисциплин рассматриваются в контексте перехода к новым образовательным стандартам. Подчеркивается важность формирования универсальных и общепрофессиональных компетенций бакалавров в свете требований, предъявляемых современным рынком труда. Анализируются междисциплинарные связи общенаучных и профессиональных дисциплин на примере учебного плана по направлению «Информатика и вычислительная техника».

S.A. Dokuchaev, G.S. Kostetskaya, N.O. Svetlichnaya

SOME PECULIARITIES OF REALIZING COMPETENCE APPROACH WHILE TEACHING GENERAL SCIENTIFIC DISCIPLINES UNDER THE HIGH EDUCATIONAL STANDARDS CHANGE

North-Caucasian Branch of the Order of the Red Banner of Labor of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Moscow Technical University of Communications and Informatics", Rostov-on-Don, Russia

Keywords: competence approach, high educational standards

Features of realizing competence approach while teaching general scientific disciplines are considered in the context of move to a new educational standard. The work underlines importance of forming universal and general professional competencies of bachelors under conditions of modern job market requirements. The article analyzes interdisciplinary connections of general scientific and professional disciplines on the example of a “Informatics and Computer engineering” curriculum.

В условиях развития процесса стандартизации высшего образования, когда одно поколение образовательных стандартов сменяется новым, образовательным учреждениям чрезвычайно важно своевременно адаптироваться к новым требованиям, сочетав при этом ценностную основу российского образования, включающую в себя научность, доступность, системность и прочность обучения, с новой парадигмой высшего образования, нацеленной на формирование научных знаний в контексте социальных условий и социальных последствий деятельности людей, способности к созидательной деятельности, междисциплинарную организацию содержания обучения, основанного на системном мышлении, а также формирование и развитие нравственности, духовности и социальной ответственности как факторов профессионализма.

Сравнительный анализ ФГОС ВО 3+ и 3++ по направлению «09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»» показывает существенные изменения в области требований к результатам освоения программы бакалавриата, а именно в отношении перечня формируемых компетенций. Так, ФГОС ВО 3++ предлагает три группы компетенций: универсальные (в количестве 8); общепрофессиональные (9); профессиональные. При этом последние определяются организацией самостоятельно в виде обязательных и рекомендуемых [1]. В ФГОС ВО 3+ мы находим следующие компетенции: общекультурные (9); общепрофессиональные (5); профессиональные (8) [2]. Несмотря на то, что количество компетенций в стандарте нового поколения сократилось, значительно расширился перечень требований к особенностям их формирования.

Так, ФГОС ВО 3++ прописывает, что профессиональные компетенции должны формироваться на основе профессиональных стандартов, анализа рынка труда, обобщения зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли. Рекомендуется разделение профессиональных компетенций на обязательные и рекомендуемые, а также выбор профессиональных компетенций на основе анализа профессиональных стандартов и выбора одной или нескольких обобщенных трудовых функций с целью осуществления деятельности более, чем в одной сфере или решать задачи не менее, чем одного типа [1]. Следовательно, образовательные программы ВУЗа должны не только обеспечить овладение выпускником фундаментальными основами профессиональной деятельности, позволяющими ему работать в более чем одной сфере с широким диапазоном задач, включая инновационные и межотраслевые, но сформировать современные представления о существующих профессиях с учетом требований рынка труда в будущем; удовлетворять запросы современного общества по формированию у выпускников культурных, социально и личностно значимых качеств, а также способности продолжать образование в течение всей жизни.

Одна из инноваций модернизированного Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – универсальные компетенции – единые (по уровням образования) для всех областей образования. Они характеризуют надпрофессиональные способности личности, обеспечивающие успешную деятельность человека как в профессиональных, так и социальных сферах. Это значимый инструмент унификации образовательных результатов и обеспечения преемственности уровней высшего образования и отражают ожидания современного общества в части социально-личностного позиционирования в нем выпускника образовательной программы высшего образования соответствующего уровня и потенциальной готовности его к самореализации и саморазвитию [3].

Универсальные компетенции бакалавра в техническом вузе развиваются в процессе освоения дисциплин гуманитарного, естественнонаучного направления, а также социально-экономических дисциплин. В этой связи важнейшей задачей, стоящей перед преподавателями выше указанных дисциплин, является применение эффективных методов и современных образовательных технологий для подготовки будущего бакалавра к практической деятельности. Уже с начальных курсов целесообразно учитывать потребность будущего бакалавра ориентироваться в смежных областях деятельности и строить содержание образовательного процесса с учетом междисциплинарных связей. Наиболее эффективным способом достижения данной задачи является применение проблемного обучения в сочетании с личностноориентированным подходом, при котором естественным образом будет реализовано применение знаний из смежных дисциплин, одновременно стимулируя личностное развитие студентов, их возможности, склонности, интересы.

Согласно ФГОС ВО 3++ обучение иностранному языку по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» нацелено на формирование коммуникативной компетенции «способность к деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)» [1]. Данная компетенция подразумевает её реализацию в областях профессионального и академического взаимодействия. Она предполагает формирование способности студента демонстрировать интегративные умения, необходимые для написания письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.), а также использовать информационно и коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач. Проблемный подход и личностно ориентированная направленность обучения, для данной дисциплины, являются наиболее результативными методами построения учебной деятельности, поскольку способствуют интегрированию учебного процесса с наукой, проблемами реальной действительности и жизненным опытом обучающихся. Личностно ориентированная направленность обучения позволяет использовать проблемные творческие задания как индивидуального, так и группового характера [4]. Данный подход реализуется через применение компетентностно-ориентированных заданий. Такие задания базируются на имеющихся знаниях и требуют умения применять их в практической деятельности. Основными видами компетентностно-ориентированных заданий являются ролевые и деловые игры, реферат, доклад, ситуационные разноуровневые задачи, кейс-задачи. Под ситуационными задачами понимаются задачи, содержание которых отражает ситуации, часто встречающиеся в реальной жизни. Ситуационные задачи носят тренирующий характер, способствуют отработке компетентностных умений, способствуют развитию профессионального мышления [5].

Использование ситуационных задач при обучении английскому языку способствует формированию у студентов навыков поведения в нестандартных ситуациях, поиска и практического применения информации из различных источников, а также способствует развитию самоорганизации.

Проблемное обучение и кейс-метод, как один из эффективных способов его реализации, используются для повышения мотивации к изучению математических дисциплин и закрепления полученных теоретических и практических знаний [6]. Так, например, в ходе лекций и практических занятий по дисциплине «Теория случайных процессов» студенты рассматривают реальные примеры применения математических методов по направлению и профилю обучения, выявляют и подтверждают взаимосвязь изучаемой дисциплины с другими дисциплинами (таблица 1).

Таблица 1. Междисциплинарные связи дисциплины «Теория случайных процессов» с обеспечиваемыми дисциплинами

Наименование обеспечиваемой дисциплины /модуля дисциплины	Модули дисциплины «Теория случайных процессов»		
	Модуль 1 Случайные процессы	Модуль 2 Основы теории массового обслуживания	Модуль 3 Стационарные случайные процессы
Схемотехника/Электронные усилители	+		+
Основы теории управления/ Методы анализа линейных непрерывных систем управления	+		+
Моделирование/Имитационное моделирование информацион-ных систем		+	
Управление и администрирование информационных систем/ Основы управления информационными системами		+	

Проблемно-ориентированное обучение направлено на формирование целостной модели будущей профессиональной деятельности студента. При этом знания, умения, навыки даются не как предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач [7]. Анализ результатов выполненной студентами работы требует от преподавателя комплексного подхода. Оцениваются не только продемонстрированные знания и умения по дисциплине, но также межпредметность и системность (т.е. умение студентов применять в ходе реализации проекта знания, полученные в процессе изучения различных дисциплин). Оценке подвергаются широта кругозора и способность студентов ориентироваться в проблемной ситуации, связывать ее с конкретными жизненными явлениями и фактами. Оценивается также способность студента взаимодействовать в коллективе при выполнении групповой работы и способность взаимодействия студента и преподавателя (для обучающегося важно выполнить поставленную задачу не только путем самостоятельного поиска и сбора информации, но и получая необходимые консультации от специалиста, ведущего учебный процесс).

Вывод. Введение образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3++), предъявляющих новые требования к результатам их освоения, и показывающие возрастающую роль работодателей, ставит перед образовательными учреждениями ряд проблем по выполнению их требований, среди которых актуальной остается проблема выбора методов и технологий обучения, обеспечивающих процесс формирования у студентов необходимых компетенций. Формирование компетенций – это системный процесс, который не может быть обеспечен отдельным мероприятием. Каждая компетенция формируется не отдельной дисциплиной или практикой, но большой их совокупностью, а также образовательной средой в целом.

Литература:
1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Утв. приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 929 [Электронный ресурс]: –URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/090301_B_3_12102017.pdf
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата) Утв. приказом Минобрнауки России от 12.01.2016 № 5 [Электронный ресурс]:–URL: http://fgosvo.ru/fgosvo/downloads/544/?f=%2Fuploadfiles%2Ffgosvob%2F090301.pdf
3. Казакова Е. И., Тарханова И. Ю. Оценка универсальных компетенций студентов при освоении образовательных программ. Ярославский педагогический вестник. 2018. № 5 [Электронный ресурс]: –URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-universalnyh-kompetentsiy-studentov-pri-osvoenii-obrazovatelnyh-programm
4. Докучаев С.А., Костецкая Г.С., Светличная Н.О. Особенности проблемно-ориентированного обучения бакалавров при изучении общенаучных дисциплин в контексте личностно-ориентированной образовательной парадигмы. - Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. 2018. С. 586-589.
5. Докучаев С.А., Костецкая Г.С., Светличная Н.О. О формировании общепрофессиональной компетенции бакалавров в области информационных технологий и вычислительной техники при изучении общенаучных дисциплин (на примере кейс-метода). - Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. 2017. № 2. С. 276-279.
6. Докучаев С.А., Костецкая Г.С. О междисциплинарном взаимодействии при обучении бакалавров в области инфокоммуникаций (на примере одной задачи математической физики). - Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. 2017. № 2. С. 279-282.
7. Докучаев С.А., Костецкая Г.С. Интерактивные методы обучения бакалавров в области инфокоммуникаций по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика». - Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. 2016. Т. 1. № 9. С. 465-468.

С.И. Гонта

ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ И КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА

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

В статье рассмотрены философские проблемы информатики, а именно: проблема сопоставления мышления человека и «искусственного интеллекта»; проблема отношения между человеческим и искусственным интеллектом; появление

нового типа бытия - машинно-информационного; проблемы информационной безопасности.

S.I. Gonta

PROBLEMS OF INFORMATIZATION AND COMPUTERIZATION OF SOCIETY

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

The article discusses the philosophical problems of computer science, namely: the problem of comparing human thinking and "artificial intelligence"; the problem of the relationship between human and artificial intelligence; the emergence of a new type of being - machine information; information security issues.

В ряду важнейших характеристик развития человечества в 20-м веке следует выделить появление вычислительной техники и информационных обществ. Применение компьютеров для работы с информацией потребовало создания нового направления в науке, которое называется информатикой.

Рост информатики во второй половине 20-го века обусловлен резким ростом масштабов, сложности и динамики человеческой деятельности. Последующее развитие многих областей науки, техники, производства потребовало количественного и качественного роста обработки информации, в этом человечеству помогли компьютеры. Информационные ресурсы человечества приобрели стратегическое значение. В конце 60-х годов 20-го века понятие информатики связывалось с автоматической обработкой информации и научной теорией информатики. Основным понятием в теории информатики является понятие информации.

На данный момент информация является основным объектом изучения многих наук. Однако нынешний уровень развития науки еще не позволяет дать точного определения этого понятия, его предметное поле расширяется и углубляется

Одной из главных гносеологических проблем данной сферы является проблема соотнесения человеческого мышления и искусственного интеллекта. Искусственный интеллект — это образное название направления науки, которое объединяет представителей разных областей знания и ставит своей целью создание аппаратно-программных средств компьютеров, позволяющих:

- имитировать некоторые части творческого процесса на компьютере;
- автоматизировать целенаправленное поведение роботов;
- обеспечивать общение с компьютером в виде диалога.

Проблема сопоставления мышления машины и человека возникла ещё на ранних стадиях развития кибернетики. Это связано с тем, что возможность компьютера потреблять информацию сначала растёт достаточно медленно по сравнению с тем количеством информации, которую в неё вложили. И только после того как вложенная информация пройдет некоторую отметку, способность машины потреблять дальнейшую информацию начнёт стремительно расти. В конечном счёте полученная информация может далеко превзойти первоначальную. С этой стадии сложности компьютер начинает приобретать некоторые свойства живого существа. Однако насколько внушительны эти свойства?

Проблема машинного и человеческого мышления зародила различные мнения о возможностях искусственного интеллекта - от «машинопоклонников», о которых предупреждал **Норберт Винер**, до ученных, которые не надеялись на быстрый, бесконечный прогресс в данной области. Еще в 60-е годы 20-го века Винер отмечал неоспоримые достоинства человеческого мозга как органа мышления по сравнению с техникой его времени. Человеческий мозг способен воспринимать стихи, романы, картины, содержание которых компьютер должен был отбросить как нечто расплывчатое и несущественное.

Однако сейчас компьютеры и технология их использования настолько развились, что в настоящее время встал вопрос о разработке новой области теории познания, анализирующей проблемы этой области и задача которой - исследование процесса формирования знаний в компьютерах. Решение данной задачи подразумевает уточнение и пересмотр множества понятий устоявшейся гносеологии, которая рассматривает интеллект как качество человека, которое связано с познавательными способностями и деятельностью человека. Так же стоит выделить два подхода в оценке роли компьютерного интеллекта в развитии общества.

Акоп Назаретян в своей книге «Интеллект во Вселенной» сформировал первый подход. Он полагает, что увеличение количества умственного труда в деятельности человека отражает закон эволюции, требующий для сложных систем опережающего развития интеллекта по отношению к другим двум векторам роста - технологическому потенциалу и организационной сложности - и соответственно к управленческим притязаниям.

Однако на передний план может выступить ещё одна проблема - отношения между человеческим и искусственным интеллектом. По мнению Назаретяна, создание «двоевластия интеллектов», в будущем обеспечило бы диалектическое снятие противоречий между бесконечными возможностями интеллектуального развития и ограниченными возможностями и потребностями биологического организма.

А.А. Мальцев сформулировал второй подход в статье «Интеллект и ресурс», настроен он куда менее оптимистично. На его взгляд, уже приходится сталкиваться с некоторыми принципиальными ограничениями при составлении компьютерных алгоритмов. Помимо того, Мальцев ставит вопрос о переэксплуатации и истощении интеллектуального ресурса и о неком «потолке» человеческого интеллекта, существование которого ограничивает возможности прогресса в данной области.

Ещё одна проблема философии информатики заключается в появлении нового типа бытия – информационно-машинного, а также появившийся вопрос об определении онтологического статуса виртуальной реальности. Виртуальная реальность - возможность, слышать, видеть переживать эмоции с помощью компьютера. Много ученых связывают виртуальную реальность и модель реальности, создающей эффект присутствия человека в ней, позволяющей действовать с искусственными, воображаемыми объектами. Проблемы виртуальной реальности преобразовались в отдельное направление психологии, так как виртуальная реальность непосредственно связана с психологическими характеристиками личности и является альтернативной реальностью, в которой отчетливо виден произвол людских чувств и мотиваций. Говоря про атрибутику виртуальной реальности, нужно выделить два противоречивых момента:

1. Виртуальная реальность идентична актуальной реальности, то есть включает в себя время, пространство, движение, отражение, развитие.

2. Виртуальная реальность обладает идеально-артефактными, специфическими свойствами. Пространственно-временные процессы не связаны между собой как физическими, так и фундаментальными постоянными, могут проявляться в разном количестве измерений, могут нарушить течение времени, идущего из прошлого через настоящее в будущее, и может проявить свойства, которые нетипичны для привычной земной причинности.

Одним из наиболее главных социальных итогов глобальной информатизации человечества стало изменение характера человеческого труда. Важнейшим видом труда в современном мире является труд, который связан с трансформацией информационных потоков. К силе мозга отдельно взятого человека добавляется сила общечеловеческого ума с помощью программам в компьютере.

Результатом глобализации информатизациионных процессов в настоящем времени оказалась смена содержания человеческих познаний о мире, а также способов передачи, получения и воспроизведения этих познаний, что в итоге оказывает сильное влияние на внутреннюю структуру человеческой личности.

В связи с влиянием новых информационных технологий трансформируется стиль оценки окружающих, общения, мышления. Возрастает важность проблемы компьютерной зависимости.

Повсеместная популяризация интернет сети заставляет задуматься, что же в недалёком будущем будет являться главным источником информации для людей — средства массовой информации или интернет. Глобальная сеть является всемирной “компьютерной паутиной”. Исходя из вышесказанного – глобальная сеть является главной инфраструктурой развивающегося информационного общества.

Главным итогом информационной революции в нынешнем мире является актуализация проблемы информационной безопасности, а точнее:

a. Соблюдение информационных прав каждого человека (получение, передача и поиск информации), соблюдение и защита неприкосновенности частной жизни и информации, защита прав интеллектуальной собственности;
b. Обеспечение интересов каждого человека в сфере информации, устранение манипуляции общественным сознанием, а также установка приоритета в развитии актуальных информационных технологий;
c. Охрана и сохранение государственных информационных систем и ресурсов, а также общего информационного пространства страны.

Стремительное развитие компьютеров и информационных технологий подталкивает общество на развитие, которое построено на использовании знаний и информации, которое получило название информационного общества.

В соответствии с концепцией **Збигнева Бжезинского**, **Дениела Белла**, **Элвина Тоффлера**, информационное общество является разновидностью постиндустриального общества. Рассматривая развитие общества, как смену этапов, сторонники данной концепции информационного общества связывают его становление с доминированием нового, «четвертого», информационного сектора экономики. При этом они утверждают, что капитал и труд, как основа индустриального общества, уступают место информации и знаниям в информационном обществе.

Существуют следующие характеристики информационного общества:

a. Доступность информации;
b. Реальное обеспечение доступности информации, в первую очередь техническое;

c. Производство информации в объемах, необходимых и достаточных для обеспечения жизнедеятельности и развития общества во всех его частях и направлениях;
d. Ускоренная автоматизация и роботизация во всех сферах производства и управления;
e. Преимущественное развитие сферы информатизационной деятельности и услуг.

Но существуют и опасные тенденции глобальной информатизации:

– возрастающее влияние на общество СМИ;
– возрастающие возможности получения доступа в частную жизнь граждан или организаций посторонними лицами с помощью использования информационных технологий;
– увеличение сложности отбора качественной и проверенной информации;

В России активно разрабатываются основы формирования государственной политики в области развития информационной сферы, а также разработана Концепция государственной информационной политики.

Целью перехода России к информационному обществу являлось развитие гражданского общества и демократических традиций, преодоление информационного неравенства, а также создание эффективной экономики, ориентированной на внутреннее потребление и экспорт информационных технологий и услуг.

Литература:

1. Н.Винер «Кибернетика и общество». Москва, 1958 г.
2. Н.Винер «Творец и робот». Москва, 1966 г.
3. Т.Г.Лешкевич «Актуальные проблемы науки XXI в.» // «Философия для аспирантов: Учебное пособие», Ростов-на Дону, 2003 г.
4. В.Н.Лопатин «Информационная безопасность России: Человек. Общество. Государство», Санкт-Петербург, 2000 г.
5. А.П.Назаретян «Интеллект во Вселенной», Москва, 1991 г.
6. Н.А.Носов «Виртуальная парадигма» // «Виртуальные реальности», Москва, 1998 г.
7. «Основы правовой информатики» / Под редакцией М.М.Рассолова, Москва, 2004 г.
8. А.Ю.Севальников «Виртуальная реальность и проблема ее описания», Москва, 1999 г.
9. В.С.Степин «Теоретическое знание. Структура, историческая эволюция», Москва, 2000 г.
10. В.Ф.Турчин «Феномен науки. Кибернетический подход к эволюции», Москва, 2000 г.

Д.А. Жуковский[1], Т.В. Гапоненко, В.В. Юрьева, С.В. Гладыщук[1]

РАЗВИТИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ СОВРЕМЕННЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, Россия
Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия[1]

Ключевые слова: мультимедиа технологии, бизнес-процессы, эффективность, управление.

В статье рассмотрены области применения интеллектуальных мультимедиа технологий в бизнесе, пути решения задачи увеличения объемов применяемых информационных технологий (в том числе и мультимедиа) в бизнесе, представлена модель развития мультимедиа технологий в современной организации.

D.A. Zhukovsky[1], T.V. Gaponenko, V.V. Yurieva, S.V. Gladychuk[1]

DEVELOPMENT OF THE APPLICATION OF MULTIMEDIA TECHNOLOGIES IN THE MANAGEMENT OF MODERN ORGANIZATIONS

Keywords: multimedia technologies, business processes, efficiency, management.

The article discusses the areas of application of intelligent multimedia technologies in business, ways to solve the problem of increasing the volume of applied information technologies (including multimedia) in business, presents a model for the development of multimedia technologies in a modern organization.

Современные экономические процессы протекают в условиях глобальной технологической революции. В основе новой экономики будут лежать информационные технологии, в том числе и технологии мультимедиа. Увеличение спроса населения и прочих потребителей различных отраслей промышленности на новые виды наукоѐмкой продукции в условиях современной экономики приводит к росту потребности производства в новых технологиях и способах производства, а ускорение темпов жизни, скорости передачи информации, реагирования на запросы покупателей приводит к необходимости использования современных информационных технологий, мультимедийных технологий для того, чтобы принимать управленческие решения в конкурентоспособное время.

Все это подтверждает востребованность применения в производственной деятельности предприятий и организаций мультимедийных систем как актуальных и перспективных программно-аппаратных технологий, которые отвечают современным требованиям информатизации общества, экономических инноваций, новшеств в области управления. В связи с этим многие производственные организации в качестве одной из задач своего развития ставят повышение уровня использования информационных технологий в своей деятельности, что обеспечит их организационным структурам динамичность, подвижность, гибкость.

Целью представленного исследования является развитие процессов внедрения мультимедиа технологий в управление современными организациями,

что позволит повысить эффективность ее деятельности. Для этого необходимо решит задачи: определить роль и место мультимедиа технологий в бизнесе, разработать методические рекомендации для менеджмента, позволяющие повысить уровень использовать мультимедиа технологий в бизнесе. Использованы исторический и логический подход, методы анализа и синтеза: анализа документов и фактов (научной литературы, статистических данных, данных о хозяйственной деятельности предприятия), метод моделирования, метод аналогий.

Интерес к мультимедиа-технологиям в бизнесе стал расти с конца 80-х годов XX века, и он связан с именем американского компьютерщика-бизнесмена Билла Гейтса, которому принадлежит идея создания и успешной реализации на практике мультимедийного коммерческого продукта на основе служебной музейной инвентарной базы данных с использованием в нем всех возможных «сред»: изображений, звука, анимации, гипертекстовой системы. Именно этот продукт аккумулировал в себе три основные принципа мультимедиа [1] (Рисунок 1).

Рисунок 1. Принципы мультимедиа технологии

Область применения мультимедиа технологий в бизнесе широка - они могут применяться в продажах, производстве, снабжении, стратегическом управлении, учете, обучении, обеспечении безопасности [2]. В таблице рассмотрены функции, область применения интеллектуальных мультимедиа технологий в бизнесе с указанием бизнес-процессов, где реализуется данная функция. Анализ таблицы показывает, что мультимедиа технологии могут применяться во всех бизнес-процессах:

- в производстве – для контроля за работой сотрудников, оповещения их, информирования;
- в продажах – для непосредственного продвижения товаров (реклама, демонстрационные ролики, демонстрации в местах продажи), при заключении договоров с покупателями, проведении переговоров;
- в снабжении – при заключении договоров с поставщиками, урегулировании спорных вопросов, хозяйственных ситуаций;
- в стратегическом управлении – для демонстрации стратегических планов, перспектив;

– в оперативном управлении – в процессе решения возникающих проблем, разрешения конфликтных ситуаций;
– в учете и анализе – как источник накопления информации;
– в обучении – как дополнительное средство обучения;
– в обеспечении безопасности – как средство контроля, оповещения.

Таким образом, в подавляющем большинстве современных бизнес-процессов используются мультимедиа технологии, а учитывая тенденции к росту информатизации всех аспектов деятельности, их присутствие в бизнесе только усилится.

Таблица1. Применение интеллектуальных мультимедиа технологий в бизнесе

Вид интеллектуальных мультимедиа технологий	Основная функция	Область применения	Бизнес-процессы
Аудиосистемы	Передача и усиление звука	Переговорные устройства, конференц-залы, лектории, места массового скопления людей (аудиореклама, сигналы ЧС и т.д.)	Стратегическое управление Управление проектами Продажи Обучение Обеспечение безопасности
Видеосистемы и системы видеотрансляции	Демонстрация изображения	Конференц-залы, лектории, демонстрационные залы Места массового скопления людей (реклама, информирование сотрудников и т.д.)	Стратегическое управление Управление проектами Производство Продажи Обучение Обеспечение безопасности
Системы автоматизированного управления освещением	Управление интенсивностью освещения	Конференц-залы, лектории, демонстрационные залы, производственные помещения	Стратегическое управление Производство Продажи Обеспечение безопасности
Видеоконференции, видеосвязь	Передача изображения и звука в режиме реального времени	Общение между территориально разделенными людьми (с филиалами, покупателями, заказчиками, сотрудниками)	Управление Снабжение Производство Продажи Обучение
Системы интерактивного (централизованного) управления	Передача и обработка сигналов	Системы наблюдения и контроля за работой Системы сбора информации	Производство Учет и анализ Обеспечение безопасности
Электронная очередь	Управление очередью	Отдел продаж (магазин), офисы обслуживания	Продажи Учет и анализ

Развитие производства и управления с использованием информационных мультимедийных технологий является важнейшей задачей. Это связано с трансформацией всего экономического уклада и появлением рынков информационных технологий и систем. Чтобы отвечать современным реалиям, быть достойно представленными на современных рынках, предприятие должно активнее использовать в своей деятельности и мультимедийные технологии. В настоящее время с определенной периодичностью появляются новые, более совершенные системы автоматизации деятельности предприятий и организаций. Кроме этого уровень развития информационных технологий производственной системы напрямую влияет на их конкурентоспособность и на производимую ими продукцию.

На каждом нормально работающем предприятии реализуются два направления деятельности: «традиционное» и инновационное. Последнее предполагает освоение новых технологий, выпуск новых видов продукции и т.д. [3].

Для решения задачи развития мультимедийных технологий в организации необходимо комплексное исследование внешней и внутренней среды, на основании которой реализуются мероприятия по внедрению мультимеди технологий в те аспекты деятельности организации, где это необходимо для обеспечения ее конкурентоспособности и улучшения рыночных позиций. Предложенная на рисунке 2 модель предполагает единое системное руководство к действию для управленческих работников, которые нацелены на повышение эффективности работы организации и усиление ее конкурентоспособности за счет применения передовых мультимедийных технологий.

Рисунок 2. Модель развития мультимедиа технологий (МТ) в организации

Принятие решений о развитии мультимедиа технологий основывается на изучении:

a. Внешней среды – тех, кто разрабатывает либо использует мультимедийные технологии:
    1. Покупателей - если организация использует мультимедийные технологии в процессе продаж (например, в разного рода рекламе), то нужно оценить их воздействие на потребителей, выявить негативные отзывы потребителей, которых отталкивают средства и приемы продаж с помощью определенных мультимедийных технологий;
    2. Конкурентов – успешный опыт конкурентов может быть тоже применен для увеличения продаж;
    3. Рынок информационных технологий и выявить новинки, которыми еще не успели воспользоваться конкуренты. Стать лидером в демонстрации какой-либо мультимедийной технологии позволит внушить покупателям, что они имеют дело с тем, кто знает рынок, предлагает им самое лучшее и самое современное;
b. Внутренней среды:
    1. Как совокупности бизнес-процессов производства, снабжения, сбыта, – нужно изучить действие мультимедийных систем контроля за сотрудниками, процессом производства, оценить эффективность коммуникации между сотрудниками разных уровней, которые строятся с помощью мультимедийных технологий;
    2. Как единого механизма управления - необходимо вывить проблемы в управлении, пути их решения;
    3. Как информационной среды, в которой есть системы сбора, обработки, хранения данных.

По результатам исследования внешней и внутренней среды необходимо:

– выявить имеющиеся недостатки в протекании бизнес-процессов, устранить которые можно с помощью мультимедийных технологий;
– изыскать возможности внедрения новинок на рынке мультимедийных технологий в деятельность организации, что позволит получить ей дополнительные конкурентные преимущества. Это потребует развития технического и программного обеспечения, обучения сотрудников новым приемам и методам использования мультимедиа технологий в своей деятельности [4].

В завершение можно сделать вывод о целесообразности применения мультимедиа технологий в управлении современной организацией и их широкого внедрения во все аспекты ее деятельности. Они позволяют повысить эффективность передачи информации в системе управления, поскольку с их помощью подчиненные будут лучше воспринимать информацию и выполнять быстро все указания руководителя. В сфере продаж информация будет лучше понята покупателями. В сфере инвестиций информация будет более доступной для инвестора, и он может с большей готовностью согласиться на инвестиции. Предложенные рекомендации могут быть полезны для практического применения в условиях российских организаций, а внедрение модели развития мультимедиа технологий в их управление будет способствовать повышению эффективности менеджмента.

Литература:
1. *Колганов А.* Системы мультимедиа сегодня // HARD&SOFT . – 2005, № 4, с.25-29.
2. *Летова М.С., Фрейман Е.Н.* Применение информационных технологий в современной экономике // Инновационное развитие экономики: тенденции и перспективы. – 2016, Т. 1, С. 492-497.
3. *Туровец О.Г., Родионова В.Н.* Организация производства как важный фактор модернизации инновационного развития предприятий // Организатор производства. – 2013, № 1, С. 23-26.
4. Современные информационные технологии в экономике и управлении организацией: моногр. / Е.В, Алексеева, К.А. Бармута, И.О. Богданова и др. ; под общ. ред. К.А. Бармуты ; Донской гос. техн. ун-т. – Ростов-на-Дону : ДГТУ, 2018. – 224 с.

Т.В. Гапоненко, Д.А. Жуковский, В.В. Юрьева, Д.С. Дурниян

К ВОПРОСУ ОБ УПРАВЛЕНИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: бизнес-процессы, процессная зрелось, телекоммуникации.

В статье изучены бизнес-процессы телекоммуникационной организации, представлены результаты сравнительного анализа основных моделей процессной зрелости, выделены пять уровней зрелости управления бизнес-процессами и представлен авторский набор критериев для их оценки.

T.V. Gaponenko, D.A. Zhukovsky, V.V. Yurieva, D.S. Durniyan

TO THE QUESTION OF THE MANAGEMENT OF THE BUSINESS PROCESSES OF THE TELECOMMUNICATION ORGANIZATION

Don State Technical University, Rostov-on-don, Russia

Keywords: business processes, process matured, telecommunications.

The article examines the business processes of a telecommunications organization, presents the results of a comparative analysis of the main models of process maturity, highlights five levels of maturity of business process management, and presents the author's set of criteria for evaluating them.

Для современной экономики характерно постоянное улучшение и развитие процессов, связанных с удовлетворением все возрастающих потребностей клиентов, и перед учеными стоит задача научного обоснования и формирования теоретического базиса в области управления бизнес-процессами. Этим обусловлена актуальность данного исследования, которое рассматривает современные подходы к управлению бизнес-процессами и предлагает новые стратегические решения в данной области.

Целью данной статьи является изучение бизнес-процессов телекоммуникационной организации и разработка предложений по их управлению на основе концепции процессной зрелости. Задачами исследования является выделение бизнес-процессов телекоммуникационной организации, разработка схемы процессного управления на основе модели процессной зрелости и выработка критериев оценки процессной зрелости бизнес-процессов для телекоммуникационных организаций. Использованы исторический и логический подход, методы анализа и синтеза: анализа документов и фактов, методы моделирования, аналогий.

Основные положения концепции управления бизнес-процессами (business process management – BPM) были сформированы в середине 1990-х гг. Процессное управление стал изучаться как планомерная деятельность по формированию целенаправленного поведения организации посредством выделения, описания и менеджмента системы взаимосвязанных и взаимодополняющих процессов и их ресурсного окружения [1].

В общем случае бизнес-процесс можно определить как цепь логически связанных, повторяющихся действий, в результате которых используются ресурсы организации для переработки объекта или информации с целью достижения определенных измеримых результатов (конечной продукции) для удовлетворения запросов внутренних или внешних потребителей.

Конкретное содержание бизнес-процессов определяется отраслевыми особенностями. Например, виды бизнес-процессов телекоммуникационной отрасли, описанные в статье О.С. Веселовой [2], представлены на Рисунке 1.

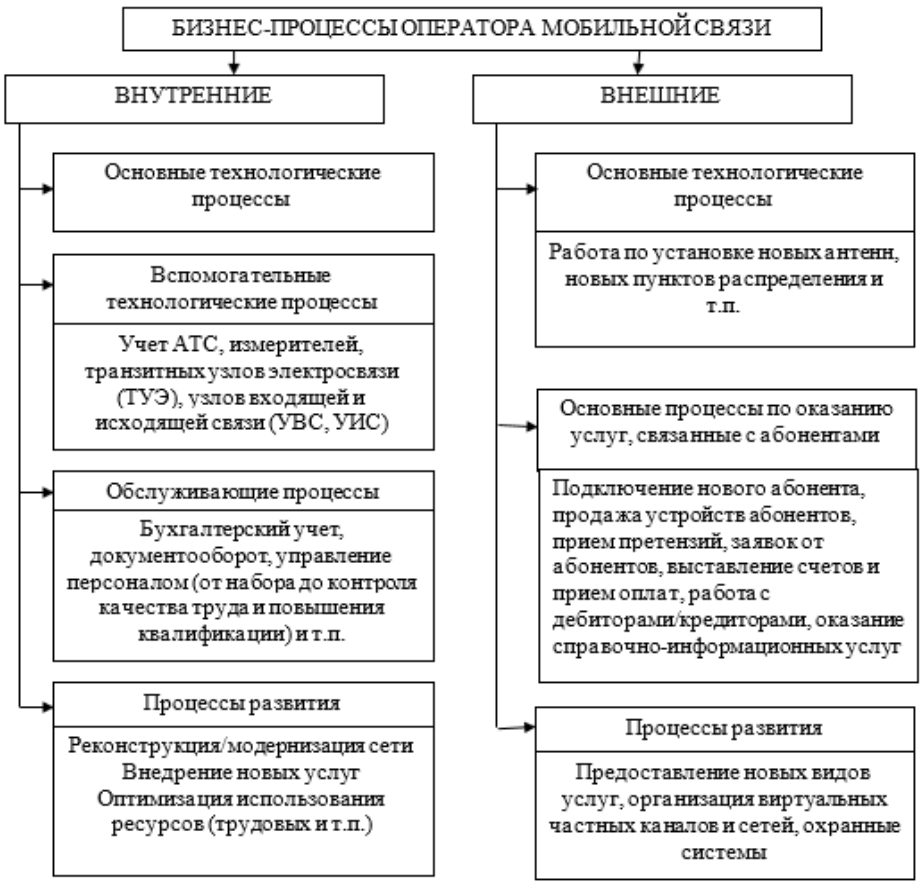


Рисунок 1. Классификация бизнес-процессов в телекоммуникационной сфере (составлено авторами с учетом [2])

Залогом успешного управления бизнес-процессами является комплексность и последовательность, а также непрерывность. Современная философия управления бизнес-процессами строится на представлении этой деятельности как постоянного повышения уровня процессной зрелости, которая может быть свойствен отдельному бизнес-процессу, управлению бизнес-процессами или организации в целом.

Как указывает А.И. Лыкова, зрелость по отношению к одному процессу (BP) проявляется в возможности его моделирования и внедрения [3]. Зрелость управления бизнес-процессами (BPM) включает уровень развития постоянного менеджмента и улучшения бизнес-процессов, направляемых владельцами бизнес-процессов. Зрелость процессной ориентации организации (BPO) включает процессное управление организацией путем приспособления горизонтальной структуры и процессно-ориентированной культуры к показателям бизнес-процесса, а не отделов.

Модели процессной зрелости предназначены для оценки и улучшения бизнес-процессов на всем протяжении их жизненного цикла. По мнению различных ученых, насчитывается от 61 до 200 моделей процессной зрелости предприятия, разработанных как крупными исследовательскими компаниями, так и небольшими консалтинговыми фирмами, сосредоточенными на построении процессов предприятий различных сфер деятельности [4] Наиболее известными из них являются модели, ориентированные на оценку зрелости следующих объектов: бизнес-процесса (Business Process, BP); управления бизнес-процессами (Business Process Management, BPM); процессной ориентации организации (Business Process Organization, BPO) [5].

Сравнительный анализ основных моделей процессной зрелости, представленный в [3], показывает, что большинством моделей предполагается 5-6 градаций уровня зрелости, обобщенно называемые начальный, повторяемый, стандартизованный, измеряемый, непрерывно совершенствуемый (иногда добавляется «нулевой» уровень, или же за уровень принимается отсутствие выделения бизнес-процессов). Различия в методиках проявляются и в способах оценки уровня зрелости бизнес-процесса (BP) или управления бизнес-процессом (BPM), методологии определения и осуществления перехода на следующий уровень зрелости.

Критерии оценки уровня процессной зрелости, предопределяющие ее переход на новый, более высокий уровень, разнообразны. При этом оценка уровня зрелости бизнес-процесса должна учитывать и отраслевые особенности: специфику отрасли, тенденции ее развития, накопившиеся проблемы. Соответственно оценка уровня зрелости BP и BPM для сферы телекоммуникаций должна строится и на особенностях этой отрасли, и на тенденциях, которые выделены и описаны в предыдущем параграфе. По мнению авторов данного исследования и с учетом [6], общая схема управления бизнес-процессами на основе оценки уровня процессной зрелости должна выглядеть следующим образом (Рисунок 2). Новизна предложенной схемы заключается в том, что предлагается этап выбора и построения модели процессной зрелости, а далее - внутренний аудит процессной зрелости, а не просто бизнес-процессов, как это в общем описывается в концепции процессного управления. Таким образом, предлагается управление бизнес-процессами с позиции их процессной зрелости.

При реализации концепции управления на основе процессной зрелости основой действий является система оценки процессной зрелости, включающая уровни зрелости процесса и критерии ее определения. Например, М.А. Басыровым [6] уровень зрелости процессов предлагается оценивать по критериям: разработка (цели, стыки процессов, документация), исполнители (знания, навыки, поведение),

владельцы (кто, деятельность, полномочия), инфраструктура (информационные системы, человеческие ресурсы), система показателей (измерение, применение); уровень зрелости компании предлагается оценивать по критериям: лидерство (осведомленность, внедрение, деятельность, стиль), культура (работа в команде, клиентоориентированность, ответственность, восприятие грядущих перемен), квалификация (персонал, методология), управление (модель процессов, подотчетность, интеграция). При этом отсутствуют критерии и предложения по описанию зрелости управления бизнес-процессами.

Изучение широкого круга отечественной литературы и зарубежных источников не выявило единого подхода к определению критериев процессной зрелости бизнес-процессов и системы управления ими для организаций телекоммуникационной сферы, поэтому предполагается, что они основаны на стандартных критериях с учетом специфики отрасли. Однако, учитывая быстрые темпы экономических и технологических изменений, важно постоянно изменять, дополнять или наоборот, убирать неактуальные или излишние критерии оценки уровней зрелости управления бизнес-процессами.

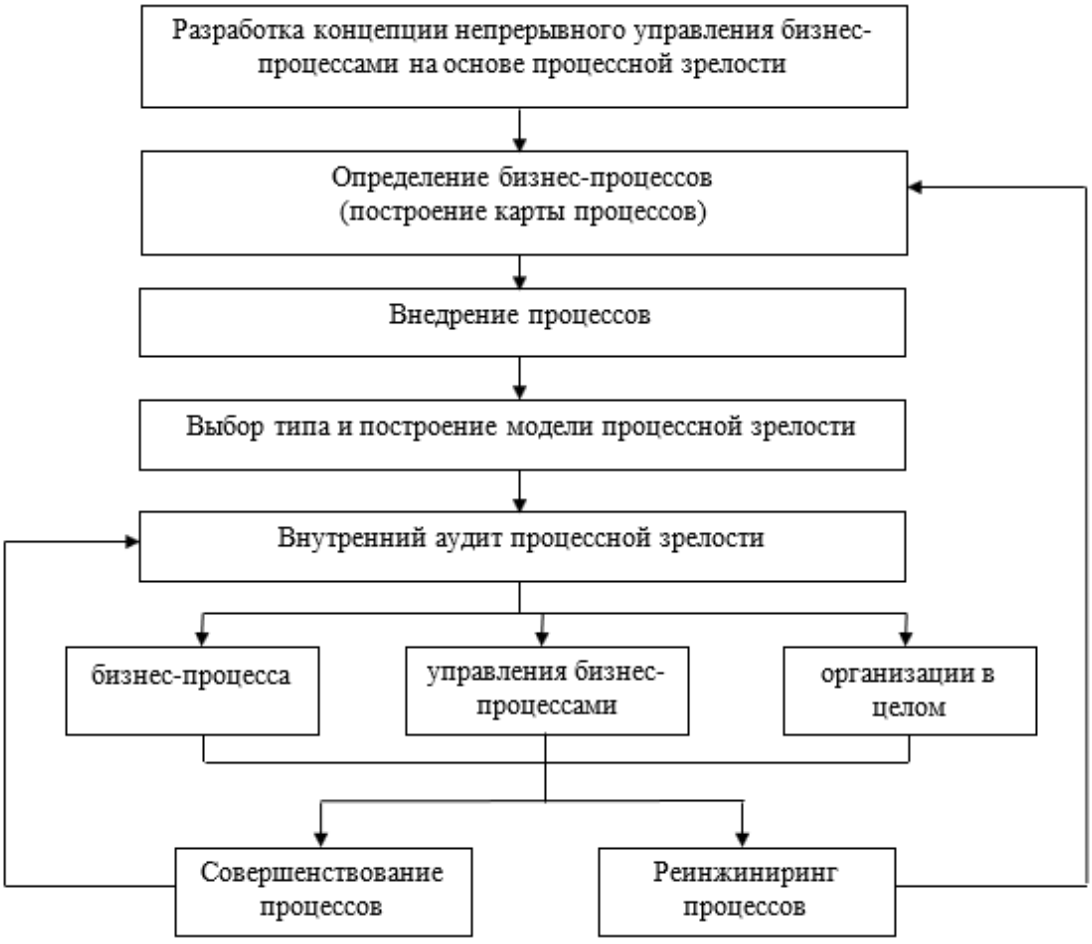


Рисунок 2. Общая схема реализации процессного управления на основе модели процессной зрелости (разработано авторами на основе [6])

Важно учитывать и новые тенденции в развитии экономики и отдельной отрасли, в этой связи решается задача разработки системы критериев зрелости

управления бизнес-процессом, предназначенных для применения операторами мобильной связи и учитывающей современные тенденции в этой сфере.

В соответствии с известной моделью BPM (Business Process Management, BPM) в телекоммуникационной сфере, как и в других сферах, предлагается рассматривать пять уровней зрелости управления бизнес-процессами:

- У-1: начальный (бизнес-процессы выполняются непоследовательно и иногда спонтанно, со сложно предсказуемыми результатами);
- У-2: управляемый (достаточно стабильная работа внутри подразделений, рутинные действия);
- У-3: стандартизированный (общие, стандартные процессы, сформированные с учетом лучших практик);
- У-4: предсказуемый (производительность процесса управляется статистическими методами, результаты процесса можно предсказать из промежуточных состояний);
- У-5: инновационный (улучшения процессов позволяют реализовать складывающиеся тенденции в развитии отрасли и добиться лидерства).

Для оценки уровня процессной зрелости управления бизнес-процессом необходимо разработать критерии, позволяющие определить уровень зрелости управления бизнес-процессом, что позволит принимать объективные решения о дальнейшем развитии менеджмента организации.

На основе анализа публикаций, посвящённых оценке процессной зрелости управления, в частности, научных статей [3,6,7,8], разработана авторская группа критериев, характеризующих зрелость управления бизнес-процессами телекоммуникационных компаний (Рисунок 3).

Рисунок 3. Система параметров зрелости управления бизнес-процессами телекоммуникационных организаций

Оценку зрелости управления бизнес-процессами телекоммуникационных компаний предлагается проводить в следующих аспектах:

- персонал и его интеллектуальные способности – данный критерий выбран исходя из того, что чем лучше и качественнее образование

персонала, чем интеллектуальнее его труд, тем выше понимание необходимости постоянного развития и совершенствования, готовность к постоянному развитию и совершенствованию. Для процессного управления важны также способность работать в команде, понимание своей роли в работе организации;

- техническая и методологическая обеспеченность процесса управления. Сам процесс управления может быть охарактеризован с позиции организации управления, поскольку это имеет значение для эффективного процессного менеджмента, важна степень автоматизации управления бизнес-процессами, используемые модели и методы управления;
- показатели управления процессами в телекоммуникационной сфере. Для организаций связи ключевыми показателями бизнес-процессов, в том числе определяемыми и системой управления ими, являются время процесса, затраты, поэтому важными результатами усовершенствований в сфере управления бизнес-процессами являются экономия времени протекания процесса, экономия затрат на процесс [9], прирост прибыли, рост доли постоянных абонентов, рост объемов оказанных дополнительных услуг, рост доли рынка);
- инновации в управлении, отражающие способность к выявлению новых тенденций, их восприятию и внедрению в систему управления. Результатом внедрения инноваций в различные сферы деятельности организации, в том числе и в сферу управления бизнес-процессами, являются рост количества новых предлагаемых услуг, новые маркетинговые решения по продвижению услуг связи, доля внедрений новых технических решений в общем объеме технических работ;
- адаптивность к внешним изменениям – эта группа критериев очень важна для такой технологически развитой отрасли, какой является отрасль связи, поскольку она является одной из основополагающих отраслей в информационной экономике. Здесь важным является восприятие перемен управленцами, управление лояльностью клиентов как непостоянной и часто меняющейся характеристикой.

Отличие представленной системы параметров от тех, что предлагаются другими исследователями, в том, что кроме традиционных параметров зрелости управления (персонал, обеспеченность, показатели управления) выделены инновации в управлении и адаптивность к внешним изменениям в числе основополагающих параметров зрелости управления бизнес-процессами телекоммуникационных организаций, так как для этой сферы больше, чем для остальных, характерно быстрое обновление технологий и высокие темпы развития отрасли.

Таким образом, применение процессного подхода к управлению организацией сферы телекоммуникационных услуг предполагает, что управление должно быть построено таким образом, чтобы обеспечивать непрерывное улучшение и совершенствование бизнес-процессов с учетом выделенных современных тенденций. Для достижения успеха организаций телекоммуникационной сфера нужно оптимизировать бизнес-процессы таким образом, чтобы они обеспечивали развитие компании в новых, меняющихся условиях. Критерии оценки уровня процессной зрелости управления бизнес-процессами телекоммуникационных организаций будут востребованы в системе

управления организаций отрасли связи и позволит обеспечить успешное развитие операторов мобильной связи в современных условиях.

Литература:

1. Шподарев П.П. Современные подходы к управлению бизнес-процессами на предприятиях // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2013., № 2 (46), с. 78-81.

2. Веселова О.С. Внедрение централизованных информационных систем как способ реинжиниринга бизнес-процессов операторов связи // Прикладная информатика. – 2007, №6, с.3-13.

3. Лыкова А.И. Сравнительный анализ моделей процессной зрелости / Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2017, № 3 (30), с. 69-75.

4. Белайчук А.А. Свод знаний по управлению бизнес-процессами: BPM CBOK 3.0. - М.: Альпина Паблишер, 2016. - 480 с.

5. Looy A.V., Backer M., Poels G. Which maturity is being measured? A classification of business process maturity models // SIKS/BENAIS conference on enterprise information systems. Netherlands: SIKS, 2010. Vol. 662. P. 7–16.

6. Басыров М.А. Определение уровня зрелости компании и её процессов // Транспортное дело России. – 2013, №5, с. 209-213.

7. Лунева Е,Е. Выявление приоритетных бизнес-процессов и их оценка на приборостроительном предприятии // Известия Томского политехнического университета. 2009, Т. 314, № 5, с.220-225.

8. Доррер М.Г. Модель управления совершенствованием бизнес-процессов на базе оценки уровне зрелости // ИТНОУ. – 2018, №3,с. 18-24.

9. Верченко Ю.К. Оценка эффективности инвестиций в повышение качества обучения персонала компаний операторов сотовой связи // Экономика и предпринимательство. 2017, № 2-2 (79), с. 570-573.

Э.А. Бинеев, В.П. Попова

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАВМАТИЗМА

Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики (СКФ МТУСИ), г. Ростов-на-Дону, Россия
Азово-Черноморское территориальное управление Федерального агентства по рыболовству, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: психологические факторы, травматизм, профотбор, профориентация.

Среди психологических факторов, усиливающих «подверженность» человека несчастным случаям, особое внимание уделено профессионально-психологической непригодности. Рассмотрены различные критерии и этапы в процессе профессионального отбора и профориентации. Изучены факторы, устойчиво и временно повышающие «подверженность» опасности.

E.A. Bineev, V.P. Popova

PROFESSIONAL AND PSYCOLOGICAL ASPECTS OF TRAUMATISM

North Caucasus branch of Moscow Technical University of Communications and Informatics, Rostov-on-Don, Russia
Azov-Black Sea Territorial Administration of the Federal Fisheries Agency, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: psychological factors, traumatism, professional selection, career guidance.

Among the psychological factors enhancing "susceptibility" of the person to accidents, special attention is paid to professional and psychological unfitness. Various criteria and stages in the process of professional selection and career guidance are considered. Factors, steadily and the dangers which are temporarily increasing "susceptibility" are studied.

Проблему аварийности и травматизма на современных производствах невозможно решать только инженерными методами. Следует учитывать и психологические аспекты травматизма. Мировой и отечественный опыт свидетельствует, что от 60 до80% травм в быту и на производстве происходит по вине самих пострадавших. Это связано с низким уровнем профессиональной подготовки по вопросам безопасности, допуском к опасным видам работ лиц с повышенным риском травматизации, пребыванием людей в состояниях, снижающих безопасность деятельности специалиста [1-3]

Пригодность человека к конкретному виду трудовой деятельности определяется методами профессиональной ориентации и профессионального отбора. Профессиональная пригодность – это вероятностная характеристика, отражающая возможности человека по овладению какой-либо профессиональной деятельностью. В профотборе профессиональная пригодность может оцениваться по нескольким критериям:

- по медицинским показателям: внимание обращается на ряд противопоказаний, которые могут предопределять снижение надежности в работе и способствовать развитию заболеваний, связанных с профессиональной деятельностью. К ним относятся противопоказания в отношении психического здоровья, состояния нервной системы, слуха, зрения, сердечно-сосудистой и дыхательной систем и т.д. (например, к водителям предъявляются требования в отношении нервно-психического здоровья, остроты зрения, цветоощущения);
- по данным образовательного ценза: конкурсный экзамен направлен на выделение тех лиц, знания которых, обеспечивают успешное овладение или выполнение данных профессиональных обязанностей;
- психологический отбор: предназначен для выявления лиц, которые по своим способностям и индивидуальным психологическим возможностям соответствуют требованиям, предъявляемым спецификой обучения и деятельности по конкретной специальности.

В процессе отбора можно выделить несколько этапов. Первый этап включает психологическое изучение профессии с целью выявления требований к человеку. При этом должна быть раскрыта внутренняя структура деятельности и показана

целостная картина взаимосвязи психических процессов, которые необходимы для выполнения данной деятельности. Информация о профессиональной деятельности может быть получена из разных источников: изучение инструкций, документов, в которых регламентируется деятельность; наблюдение за деятельностью соответствующих специалистов; беседа со специалистами об особенностях профессии, фотографирование, киносъемка, хронометраж профессиональной деятельности. Информация о профессии обобщается в программе, в которой указываются особенности данной профессиональной деятельности, основные действия, операции, их последовательность, психофизиологические санитарно-гигиенические условия, (монотонность, характерные утомление, эмоциональная напряженность), объем и характер перерабатываемой информации, физическая и интеллектуальная тяжесть труда, используемое оборудование, алгоритмы и психологическая структура выполняемых человеком действий. Затем оценивают степень значимости различных психических свойств и качеств личности для эффективного выполнения данной деятельности. Для этого (в соответствии с проведенным описанием профессиональных действий) определяются свойства личности, которые обеспечивают реализацию каждого такого действия и определяют: степень важности различных психических функций для достижения конечного эффекта трудового процесса; продолжительность загрузки психических функций в течение всего трудового процесса. Такой анализ позволяет получить среднюю оценку значимости каждой психической функции в обеспечении отдельных рабочих операций и трудового процесса в целом, необходимую для ранжирования функций по степени их важности для изучаемой деятельности, и сформулировать требования к профессионально важным качествам и функциям личности.

Другой подход к оценке личностных качеств состоит в определении одного или нескольких интегральных показателей, характеризующих способности человека по выполнению наиболее ответственных сторон профессиональной деятельности. Например, для машиниста тепловоза – способность человека сохранять в условиях длительного монотонного воздействия высокий уровень готовности к экстренным действиям, сохранять бдительность, а для водителя – психофизиологические качества, наиболее сильно влияющие на безопасность движения: внимательность, быстрота ориентировки и предвидения. Второй этап отбора включает выбор психодиагностических методов исследования, в том числе тестов, в наибольшей степени характеризующих те психические процессы и профессиональные действия, в отношении которых надлежит оценивать профессиональную пригодность. К психодиагностическим методикам и тестам предъявляются следующие требования:

- прогностическая ценность методики должна определять ее возможность выявлять различия в психофизиологических функциях у лиц с разным уровнем профессиональной подготовленности;
- надежность методики характеризует стабильность результатов, получаемых с ее помощью при повторных исследованиях одного и того же человека;
- дифференцированность методики означает, что каждая методика должна оценивать строго определенную функцию психики человека.

Существуют самые различные тесты, например, для выявления интересов, склонностей, предпочитаемых форм деятельности, тесты для установления принадлежности человека к тому или иному психологическому типу или типу нервной системы, темперамента; для выявления уровня развития определенных

способностей памяти, мышления, внимания, восприятия человека, для выявления одаренности.

Французский психолог Бонардел [3, 4], применяя психологические тесты и методики (практический интеллект, время реакции, ловкость, управление сложными механизмами и т.п.), пришел к выводу, что средние показатели группы рабочих с травмами во всех заданных тестах ниже, чем средние показатели контрольной группы, т.е. группа травмированных рабочих отличается выраженной неполноценностью по всем методикам эксперимента. Анализ зарубежной практики показывает, что профотбор, осуществляемый на современной научной основе, позволяет обеспечить надёжность и безопасность работы людей различных профессий.

Следующий этап отбора предполагает психологический прогноз успешности обучения и последующей деятельности на основе сопоставления сведений о требованиях профессии к человеку и полученных психодиагностических данных, с акцентом на оценку личностных характеристик; о возможности целенаправленного совершенствования и компенсации профессионально значимых качеств (с учетом времени, отводимого на обучение); вероятности адаптации к профессии, возможности появления экстремальных ситуаций и воздействий.

Факторы, усиливающие подверженность работников опасности несчастных случаев (НС), могут быть разделены на две большие группы: факторы, устойчиво повышающие подверженность работника опасности, и факторы, временно повышающие подверженность рабочего опасности [5].

К факторам, устойчиво повышающим подверженность опасности относятся функциональные изменения в нервной системе или других органах, имеющие болезненный характер, которые хотя и не вызывают полной нетрудоспособности, но воздействуют на поведение человека, повышая подверженность опасности (сердечные заболевания, сахарный диабет, периодические приступы слабости, недомогания, головные боли, бессонница, подавленность, депрессия, раздражительность и т.п.). Различные изъяны органов чувств, например, частичная потеря зрения, глухота и т.п., устойчиво повышают подверженность опасности. Нарушения связи между сенсорными и двигательными центрами высших отделов нервной системы приводят к тому, что человек неспособен с должной быстротой и точностью реагировать на внешние воздействия, что играет главную роль в возникновении большинства НС. Неточные, поспешные или запаздывающие действия и движения – причина многих травм. Устойчиво повышают подверженность НС пагубные пристрастия к алкоголю, наркотикам, которые отрицательно влияют на мышление, поведение и другие сферы психической жизни человека. Повышают подверженность травмам неудовлетворенность человека своей работой, отсутствие интереса к ней, так как в этом случае он не способен психологически сосредоточить свое внимание на точном выполнении трудовых действий, и возрастает вероятность неверных опасных действий.

К факторам, временно повышающим подверженность опасности относятся неопытность, недостаточная профессиональная подготовленность, уровень эмоциональной устойчивости. Неопытность приводит к повышению вероятности ошибок, вызывающих НС, к переживанию, неуверенности, тревоги, вследствие осознания того, что могут произойти ошибки. И это постоянное нервное напряжение приводит к быстрому утомлению и к появлению новых ошибок. Повысив свой профессионализм, накопив опыт, человек гораздо меньше подвержен опасности НС.

Литература:
1. Котик М.А. Психология безопасности. Таллин: Валгус, 1981.
2. Основы инженерной психологии. Под ред. Б.Ф. Ломова. – М.: Высшая школа, 1986.-448 с.
3. Бинеев Э.А. Безопасность и охрана труда в пищевой промышленности. – Ростов н/Д: Изд-во Рост, ун-та, 2004. – 382 с.
4. Конюхов Н.И. Прикладные аспекты современной психологии: термины, законы, концепции, методы. – М: Справочное изд-ние, 1992.
5. Платонов К.К. О системе психологии. – М: Мысль, 1972. – 216 с.

Е.В. Юрченко, Н.В. Будылдина

ТУМАННЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге

Ключевые слова: туманные вычисления, интернет вещей.

В статье рассмотрены проблемы управления ресурсами тумана при разных условиях обслуживания, динамическая оценка ресурсов, которая помогает оптимально распределить ресурсы за счет ввода оценки ресурсов, основанный на надежности.

E.V. Yurchenko, N.V. Budyldina

FOGGY COMPUTING OF INTERNET OF THINGS

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Siberian State
University of Telecommunications and Informatics” in Yekaterinburg

Keywords: foggy computing, the Internet of Things.

The article treats the problem of fog resources management under different service conditions, as well as a dynamic resource estimate to effectively allocate resources by the resource estimation based on reliability.

Туманные вычисления — это недавно разработанная парадигма, расширяющая традиционное облако вблизи нижележащих базовых узлов. Поскольку туманные вычисления расширяют облако до границы сети, они также известны как периферийные вычисления. По сравнению с традиционным облаком, туман — это микроцентр обработки данных (MDC) с низким потенциалом и ресурсами по сравнению с полноценным облачным центром обработки данных.

Туманные вычисления обеспечивают вычисление, хранение и сетевые сервисы конечным узлам в IoT. Туманные вычисления предназначены для широко распространенных сервисов из-за близости к базовым узлам. Облако, с другой стороны, является централизованным и не подходит для таких функций. На Рисунке

1 представлена общая архитектура туманных вычислений, где туман работает как промежуточное программное обеспечение, расширяя облако и предоставляя ресурсы базовым датчикам, домашним сетям, сетям здравоохранения, VANET и т. д.

Туман также содержит шлюз или шлюзы, которые могут помочь обеспечить передачу данных более разумным способом в соответствии с требованиями функций более высокого уровня, а также ограничениями нижележащих узлов. Такой тип шлюза называется Fog-SmartGateway (FSG) [5] или просто интеллектуальный шлюз. В архитектуре cloud-fog-IoT, представленной на рисунке 1, базовые узлы и сети не всегда могут быть физическими. Виртуальные датчики и VSN также необходимы для различных услуг. Некоторые сервисы не требуют постоянного обмена данными. Например, для видеонаблюдения может не потребоваться передача видео контента, потребляющего полосу пропускания, в течение ночного времени. Алгоритмы распознавания лиц или обнаружения движения, работающие на туманных ресурсах с помощью FSG, могут определить, когда и что сообщать, следовательно, экономя ограниченную пропускную способность и пространство для хранения. Данные могут быть временно сохранены в тумане. Многие другие приложения также требуют временного хранения данных, для которых туман будет лучшим вариантом. Более того, предварительная обработка, повышение безопасности и конфиденциальности, сжатие данных, услуги доставки контента, контекстно-зависимые услуги и т. д., лучше всего подходят для тумана. В дополнение к этому, в будущем будут присутствовать несколько беспроводных сенсорных сетей WSN и IoT с гетерогенными устройствами и поддержкой протоколов. Туманное вычисление может сыграть свою роль в интеграции разнородных узлов, создании и расширении области IoT, что поможет в создании расширенных услуг.

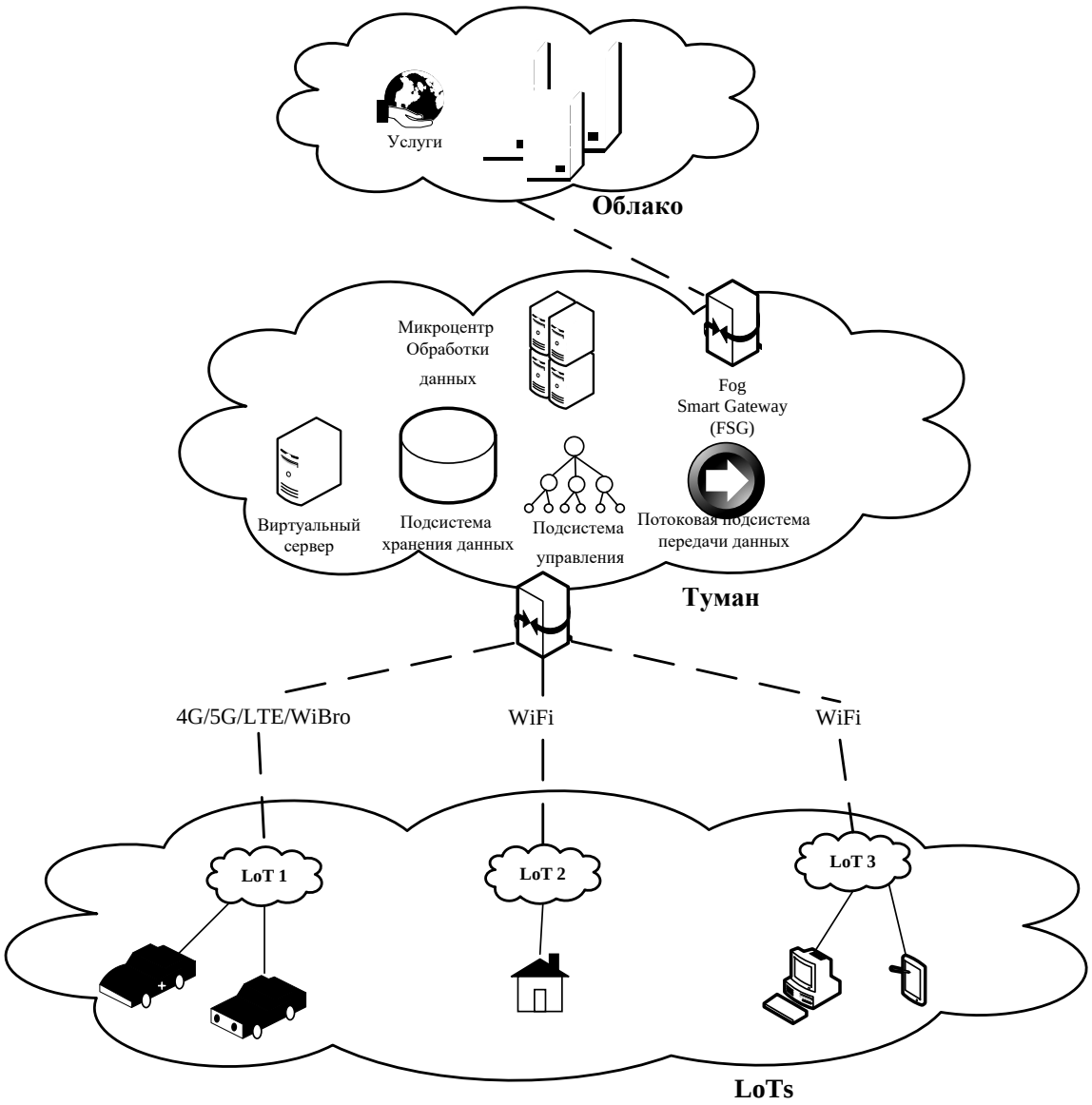


Рисунок 1. Туман как промежуточное ПО между Интернетом вещей (IoTs) и облаком

Оценка туманного ресурса и его проблемы.

Оценка ресурсов в тумане является более сложной задачей по сравнению со стандартным облаком. Причиной является природа нижележащих узлов, с которыми должен справиться туман. Так как устройства, которые обращаются к облаку неоднородны и генерируют различные типы данных, и туман в основном связан с узлами IoT, узлы слишком случайны. В зависимости от типа услуги IoT нижележащие узлы могут быть как устройствами, так и пассивными объектами. Множество мобильных узлов, в том числе быстро движущиеся транспортные средства, также будут среди узлов, требующих ресурсов из тумана. В дополнение к этому, когда речь идет о работе с конфиденциальными данными, должен быть задействован дополнительный уровень безопасности, за который отвечает туман. Из-за всего этого управление ресурсами тумана становится сложным. Облако всегда доступно через Интернет. Следовательно, все устройства, запрашивающие облачные ресурсы, проходят как минимум через задержку базовой сети. С другой стороны, в случае тумана необходимо выполнить более специализированную и

ориентированную на обслуживание оценку ресурсов. Рассмотрим некоторые примеры и сценарии, где управление ресурсами тумана можно поставить под сомнение:

1. Управление ресурсами тумана в зависимости от типа устройств.

Туман должен рассмотреть, какое устройство или узел запрашивает ресурс. Для богатого ресурсами компьютера или ноутбука с достаточной мощностью обычно требуется много ресурсов с высокими требованиями к качеству обслуживания. Мобильное устройство будет запрашивать более быстрый ответ, требуя дополнительных ресурсов. Тем не менее, приоритет доступа может стать проблемой во многих случаях, а именно приоритетность выгрузки из такого устройства в туман. Датчик будет ограничен в ресурсах, следовательно, туман должен распределять ресурсы с учетом питания или состояния батареи датчика. Простые объекты, подключенные через радиочастотную идентификацию RFID и другие подобные средства, в большинстве случаев не требуют быстрого реагирования. Тем не менее, ресурс обработки будет иметь ключевое значение, поскольку генерируемые из них данные, возможно, придется собирать, сжимать и обрабатывать перед отправкой в облако или созданием сервисов локально.

2. Управление ресурсами тумана в зависимости от мобильности на земле.

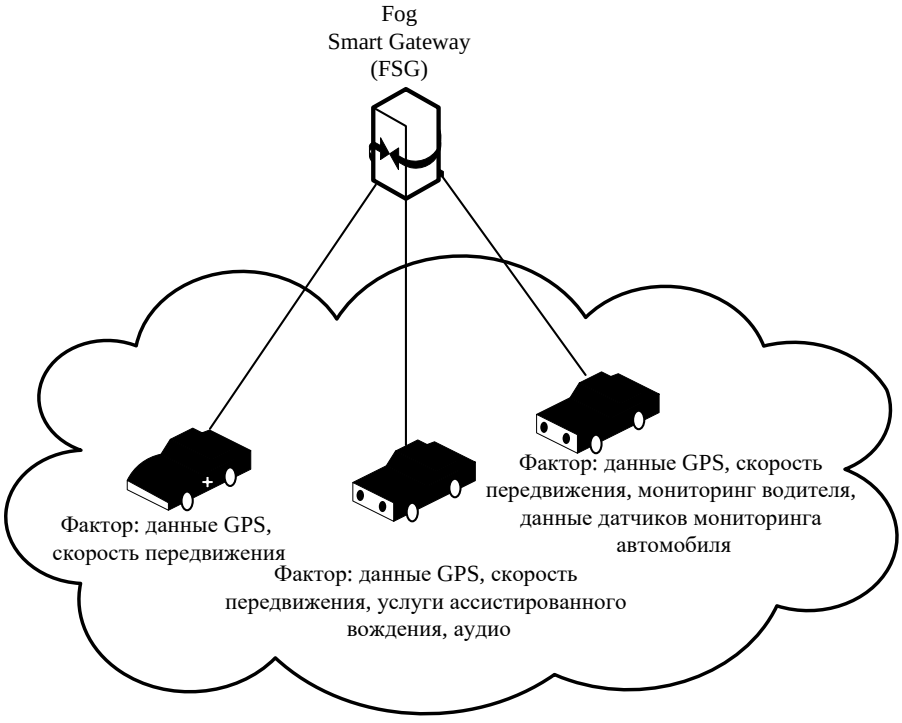


Рисунок 2. Туманный мониторинг различных факторов для распределения ресурсов

Будущее технологий включает в себя множество современных мобильных устройств. По мере развития и совершенствования мобильные устройства очень скоро станут не менее чем маленькими серверами. Уже в среднем мобильное устройство имеет дюжину датчиков. С мобильностью распределение ресурсов становится все более сложной задачей. Аналогичным образом, благодаря исследованиям, проводимым в области VANET, многие частные и общественные

транспортные средства и вся транспортная система станут частью Интернета. Несколько приложений для определения скопления пользователей получат выгоду от услуг IoT, основанных на тумане. Несколько датчиков внутри транспортного средства будут работать под туманом. В таком случае туман должен учитывать тип датчиков, способ их питания, частоту передачи данных, скорость мобильности и схему мобильности при выборе разумных ресурсов. Как показано на рисунке 2 для разных типов транспортных средств.

3. Управление ресурсами тумана в зависимости от мобильности в воздухе: интернет дронов.

Исследования беспилотных летательных аппаратов, становятся более глубокими и разрабатываются прототипы. Amazon и Google уже работают над доставкой беспилотников для товаров и продуктов питания. Будущее дронов будет Интернетом Дронов (IoD), где несколько дронов будут работать в тандеме. Это было бы возможно только через туман. Для таких летающих объектов оценка ресурсов будет далеко за рамками конвенций. IoD, потребует гораздо более быстрой обработки данных и высокой пропускной способности. Некоторые беспилотники будут генерировать видеоданные высокого разрешения, некоторые будут отвечать за изображения, а некоторые будут оснащены другими датчиками или массивом датчиков. Дроны должны будут управляться с земли. Связь между беспилотниками будет осуществляться с наземного контроллера, который, по сути, будет частью туманной сети. Для мест, где подключение к Интернету является сложной задачей, беспилотники могут использоваться в качестве транспортных средств Интернета (VoI). В этом случае туманная сеть будет состоять из дронов базовой станции в качестве несущих беспроводной широкополосной связи (WiBro). В конце концов, туман должен принять решение о динамической и правильной оценке ресурсов, учитывая поведение запрашивающего узла и тип сервиса.

4. Управление ресурсами тумана в зависимости от использования энергии и учитывая статус устройства.

Хотя некоторые устройства будут выполнять свою часть обработки локально, многие потребуют, чтобы это выполнялось в тумане. В конце концов, во многих случаях это зависит от состояния питания устройства и его требований к количеству энергии. Туман отвечает за контроль питания и решение, когда выгрузить одну задачу или несколько задач с устройства. Оценка ресурса будет выполняться динамически в режиме реального времени. На рисунке 3 показано, как различные факторы в использовании энергии и тип данных влияют на принятие решений туманом.

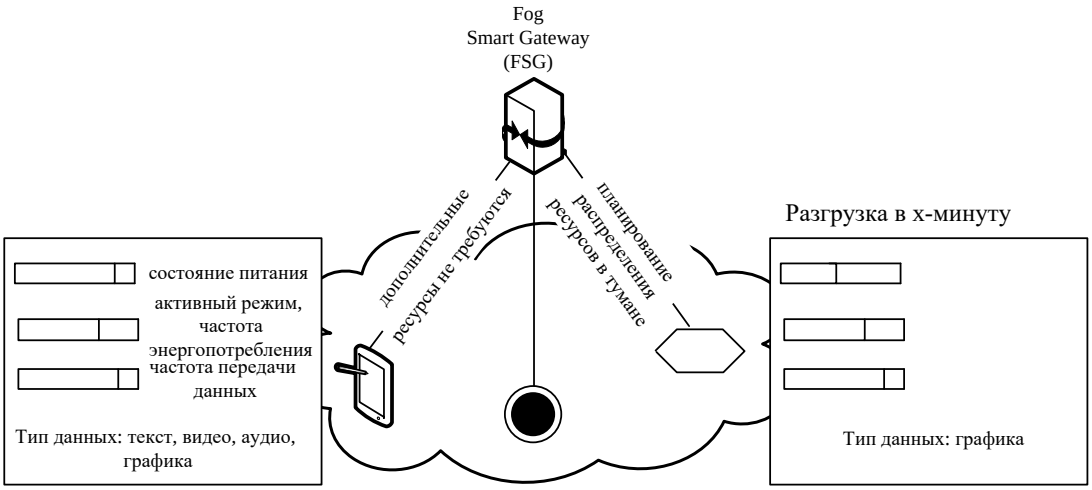


Рисунок 3. Туман для мониторинга мощности и передачи данных, чтобы принять решение о распределении ресурсов локально

5. Управление ресурсами тумана в зависимости от типа данных.

Тип данных играет очень важную роль в оценке типа и количества ресурсов. Мультимедийные данные потребуют обработки, памяти, хранения и графического процессора. С другой стороны, текстовые данные требуют, чтобы данные были неповрежденными (т.е. гарантированная обработка). Хранение и память зависят от объема данных и характера приложения.

6. Управление ресурсами тумана в зависимости отбезопасности.

Когда речь идет о конфиденциальных данных и приложениях, таких как данные о местонахождении, здравоохранение и военные, данные необходимо скрыть перед отправкой в облако. Этот дополнительный уровень безопасности требует большей обработки, следовательно, туман соответственно должен оценивать ресурсы. Безопасность в основном бывает двух типов: безопасность данных и безопасность связи. Безопасность данных относится к тому, чтобы сделать данные нечитаемыми для непреднамеренной стороны. В то время как безопасность связи означает, что данные передаются по безопасному каналу.

7. Управление ресурсами тумана в зависимости от надежности и лояльности клиентов в использовании услуг.

Гетерогенные устройства являются частью IoT с различными схемами генерирования данных и географическими местоположениями, было бы очень трудно предсказать, собирается ли запрашивающий клиент полностью использовать запрошенные ресурсы. Особенно с мобильными узлами надежность не может быть гарантирована. Если определенная проверка настроена на поведение клиента и схему использования услуг, может быть выполнена лучшая оценка ресурсов. В противном случае туман останется с недостаточно использованными ресурсами.

Динамическая оценка ресурсов клиента в тумане.

Узлы IoT, датчики и пользователи облачного сервера (CSC) связываются с туманом, чтобы получить необходимые им ресурсы в соответствии с типом используемой услуги. Задача тумана заключается в предоставлении наилучшего обслуживания клиентам, сохраняя баланс среди всех пользователей и заинтересованных сторон. Для этой цели туман учитывает надежность клиентов, т.е. использование услуг -частота отказов (RR). Основываясь на истории каждого

клиента, туман оценивает ресурсы. Для нового клиента, где история еще не известна, выполняется оценка ресурсов по умолчанию. В дальнейшем надежный клиент получает максимум, а ненадежный – в зависимости от своей истории. Чтобы поощрить относительно ненадежного клиента стать более надежным, туман увеличивает ресурсы, поскольку использование ресурсов продолжается.

Рассмотрим оценку необходимых ресурсов как:

$$\Re = \sum_{i=1}^{n} \left(\left(U_i \cdot \left(1 - \overline{X} \cdot (P_i(L/H)_s) \right) - \sigma^2 \right) \cdot (1 - \Omega_i) \cdot \phi \right), \quad (1)$$

$$\Re \in \{\text{процессор, память, хранилище, пропускная способность}\}$$

где $\Re$ представляет собой требуемые ресурсы;

Ui - базовая цена услуги i в запросе.

В основном Ui определяется во время передачи данных. Служебно-ориентированная вероятность отказа (SR) представлена $(P_i(L/H)_s)$. Среднее значение $\overline{X}$ берется для всех доступных SR клиента. SR сообщает RR для любой конкретной услуги s. Если услуга запрашивается впервые, значение по умолчанию, установленное для$\overline{X} \cdot (P_i(L/H)_s)$, что составляет 0,3. Как правило, диапазон вероятности составляет от 0 до 1. В данном случае, поскольку речь идет о коэффициенте отказа, 0 будет интерпретироваться как услуга, от которой никогда не отказывались, а 1 означает, что услуга всегда была полностью освобождена, другими словами, она никогда не использовалась. Для примера рассмотрим диапазон RR больше 0 и меньше 1. Округление его вверх и выключение, соответственно, приведет к диапазону RR 0,1–0,9. В последствии первая половина 0,1–0,5 представляет относительно лояльного потребителя, а вторая половина> 0,5–0,9 - относительно нелояльного потребителя.

$$0 < L \leq 0.5, 0.5 < H \leq 1 \quad (2)$$

$$\Omega_i = \begin{cases} \left\{ \overline{x} \cdot \left(\overline{x} \cdot \left(\sum_{k=0}^{n} P(L/H)_k \right) \right), P(L/H)_{\text{последний}} \right\} \text{если } n > 0 \\ 0.3 \text{ если } n > 0 \end{cases} \quad (3)$$

RR потребителей может вводить в заблуждение во многих случаях, особенно когда не большая история запросов или поведение сильно колеблется. Чтобы решить эту проблему, введем дисперсию SR, представленную σ^2. Дисперсия помогает определить фактическое поведение каждого клиента.

В то время как SR объясняется ранее как RR для конкретной услуги, когда CSC используют разные услуги, они также создают общую частоту отказа (OR), или, чтобы показать общее поведение клиента. Переменная решения обозначается OR, присваиваемое CSC туманом, основываясь на общей лояльности CSC. Здесь следует подчеркнуть, что $(P_i(L/H)_s)$ показывает вероятность того же сервиса, который запрашивается потребителем в настоящее время и представляет общую вероятность отказа. Данная вероятность включает в себя все услуги, что клиент использовал до сих пор. Включая все действия, выполненные определенным потребителем с поставщиком услуг. Самое последнее поведение определяется по вероятности последнего отказа. Вот почему ему придают большее значение, и среднее значение снова берется путем добавления последнего RR. Как и в случае с SR, значение по умолчанию OR также устанавливается равным 0,3, если предыдущей записи нет. В

этом случае это будет означать, что CSC никогда ранее не использовал какую-либо услугу с текущим поставщиком услуг.

В рассматриваемой модели тип устройства считается решающим при определении ресурсов. Тип устройства, обозначенный символом ϕ, указывает туману, какое устройство используется при выполнении запроса. Доступ к устройству предназначен только для использования определенной службы, поэтому возможности устройства, такие как процессор и память, в настоящее время не рассматриваются в модели. Однако для мультимедийных услуг размер экрана играет роль, потому что туман должен распределять ресурсы в соответствии с размером дисплея и подходящим качеством. Так же здесь нужно учитывать мобильность устройства. Мобильное устройство требует больше ресурсов от тумана, потому что оно находится в движении и требует быстрого отклика для эффективного транскодирования и доставки данных. Ноутбук можно использовать как в статическом режиме, так и в мобильном. В любом случае для одного и того же вида обслуживания потребуются разные ресурсы. Чтобы определить, в каком режиме используется переносное устройство, рассмотрим сеть доступа, через которую был сделан запрос. 3G/4G и LTE/LTE-A - это те случаи, когда ноутбук используется в мобильном режиме. В дальнейшем это может быть сделано через координаты GPS, так как ключи 3G/4G могут использоваться и в статическом режиме. Если ноутбук всегда рассматривается как мобильное устройство, когда он фактически используется в статическом режиме, то ресурсы центра обработки данных будут потрачены впустую. Основываясь на данных различных проводных и беспроводных сетей (широкополосная связь, Wi-Fi, WiBro, 3G и 4G LTE-A) [17], сделаем вывод, что мобильному устройству и аналогичным устройствам потребуется примерно 1,25 ресурсов, зарезервированных для статических данных. С другой стороны, большое мобильное устройство (планшет и ноутбук) требует примерно в 1,5 раза больше таких ресурсов. Основное внимание следует уделить приоритету услуг, к которым получают доступ мобильные устройства, вместо удвоения ресурсов. Следовательно, значение ϕ будет соответственно:

$$\phi = \begin{cases} \phi_{m_s} = 1.25 \\ \phi_{m_1} = 1.5 \\ \phi_s = 1 \end{cases}, \quad (4)$$

где ϕ_{m_s} представляет небольшое мобильное устройство;

ϕ_{m_1} представляет большое мобильное устройство;

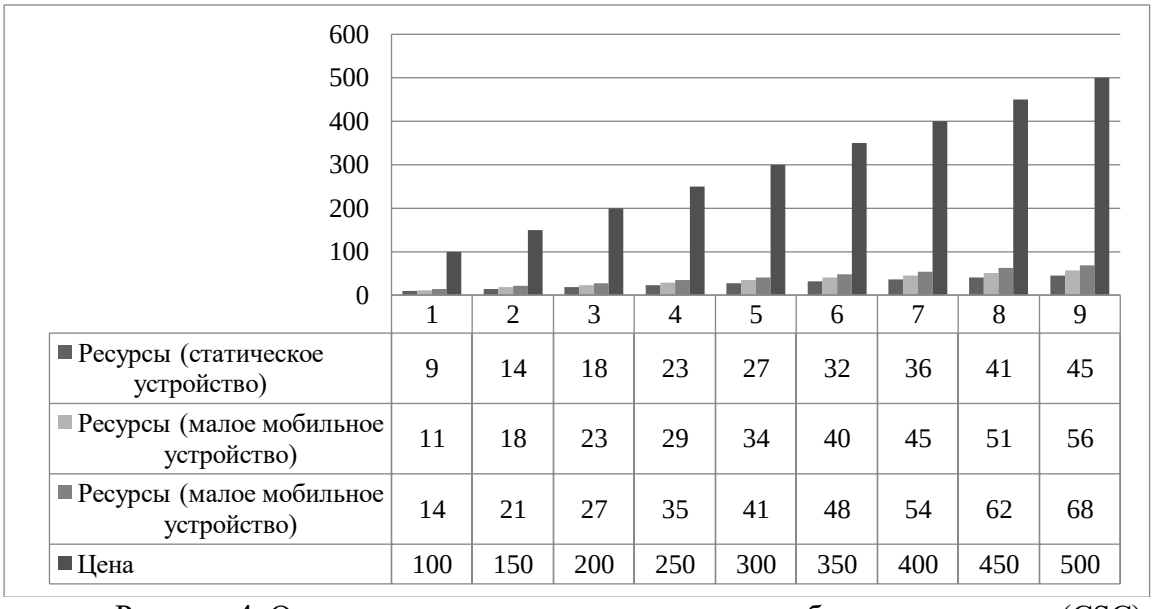
ϕ_s представляет статическое устройство.

С этой формулировкой туман может определить будущие потребности в ресурсах. Правильная оценка ресурсов также поможет в управлении энергопотреблением, что становится проблемой для центров обработки данных.

Рассмотрим два варианта оценки ресурсов на основе надежности клиента:

1. Оценка ресурсов для нового клиента без расчетов. Когда CSC делает запрос на какую-либо услугу, туман отдает приоритет лояльному клиенту, одновременно щедро оценивая ресурсы. Для очень новых клиентов туман использует коэффициент отказа по умолчанию, поскольку для них нет доступной истории. Другими словами, ожидается, что этот новый клиент будет «довольно» лояльным. Вот почему вероятность отказа составляет 0,3. Несмотря на то, что минимальное значение RR в нашей модели, которое составляет 0,1, могло бы быть установлено для нового

клиента, но поскольку ресурсы центра обработки данных являются ценными, и не рекомендуется рисковать (что может оказать большее влияние в случае дорогостоящих услуг), поэтому вместо присвоения значения вероятности 0,1 мы присвоили 0,3, что является средней вероятностью низкого отказа. На рисунке 4 показана единица ресурсов, и называем ее значением виртуального ресурса (VRV), которое прогнозируется для новых клиентов, для различных типов зарегистрированных служб и устройств. Затем это устройство сопоставляется с фактическими ресурсами (память, ЦП, объем памяти, пропускная способность и т. д.) В соответствии с типом предлагаемой услуги и политиками конкретного CSP. Например, услуга совместной работы в облачном хранилище стоимостью 100 руб. требует более интенсивного ввода-вывода. Это требует больше процессора, а также места для хранения. CSP отобразит VRV 9 на один уровень фактических сопоставлений распределения ресурсов. В случае, если услуга в размере 100руб. связана с запросами к базе данных, интенсивным является только ввод-вывод, но не хранение, поскольку для этого требуется процесс только для чтения. CSP будет выполнять сопоставления соответственно. Это то, как различные единицы ресурсов сопоставляются с фактическими ресурсами в зависимости от типа услуги. Для услуги 100 руб., если устройство доступа является статическим, резервируется 9 единиц ресурсов. В то время как в случае небольшого мобильного устройства, 11 ресурсов, и для большого мобильного устройства, 14 ресурсов зарезервированы. Вот как каждый тип устройства обслуживается в соответствии с его требованиями. Аналогично, для услуги стоимостью 150 руб., если запрашивает статическое устройство, резервируется 14 единиц ресурсов. С другой стороны, маленькое мобильное устройство получает 18, а большое мобильное устройство получает 21 единицу ресурсов. Затем туман может обрабатывать различные типы устройств IoT соответственно.

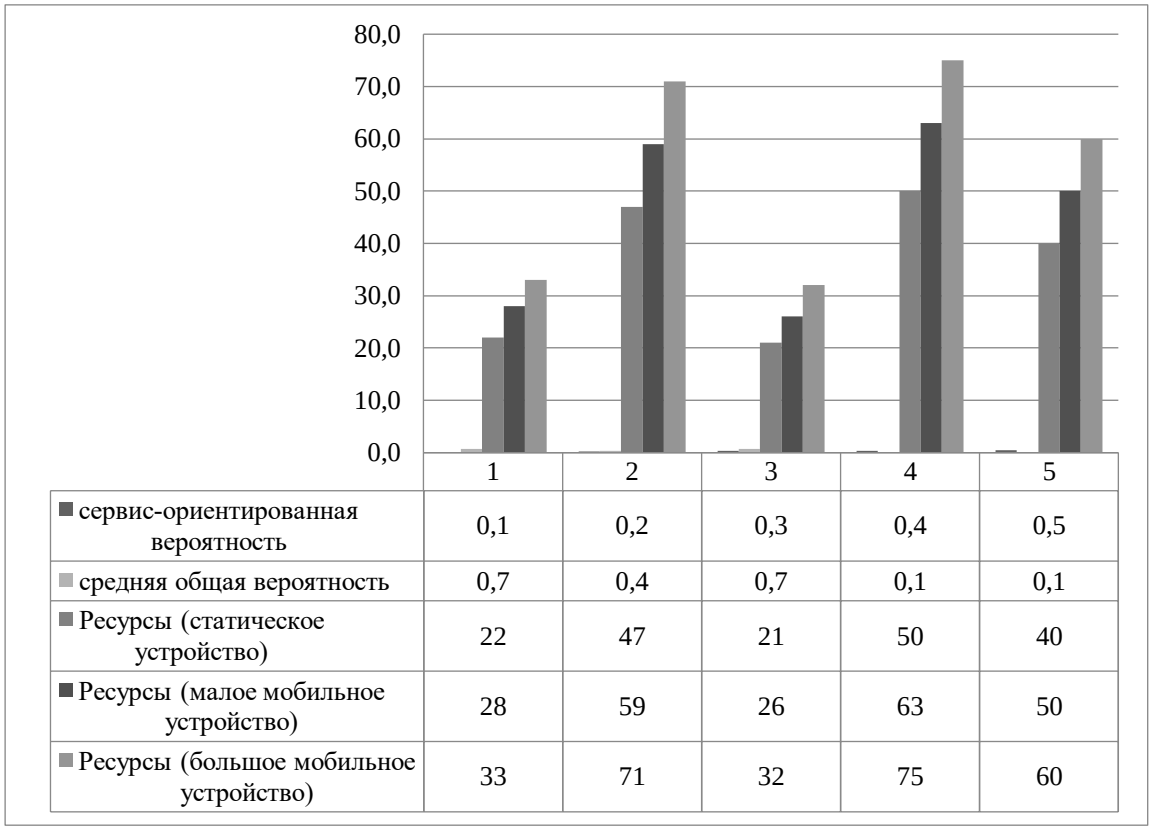


	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ресурсы (статическое устройство)	9	14	18	23	27	32	36	41	45
Ресурсы (малое мобильное устройство)	11	18	23	29	34	40	45	51	56
Ресурсы (малое мобильное устройство)	14	21	27	35	41	48	54	62	68
Цена	100	150	200	250	300	350	400	450	500

Рисунок 4. Оценка ресурсов для новых клиентов облачных сервисов (CSC) без истории, для разных запрашиваемых сервисов

2. Оценка ресурсов для постоянных клиентов. Для возвращающегося/существующего клиента у тумана уже есть история или RR для каждой услуги, которую CSC использовал до сих пор. Когда характеристика клиента известна, становится более приемлемым и разумным соответственно определять и

распределять ресурсы. Таким образом, туман сможет зарезервировать необходимое количество ресурсов, и вероятность потери прибыли в результате недоиспользования ресурсов будет сведена к минимуму. На рисунке 5 показаны пять различных типов CSC, имеющих разные SR и OR, запрашивающих определенные услуги. Сравнение показано на основе разных типов устройств, где каждый CSC запрашивает одну и ту же услугу у разных устройств. На данном примере результат представлен для цены услуги 100 руб. Выделяемые ресурсы предоставляются больше для L клиентов, но меньше для H клиентов из-за их поведения (надежности). Поскольку у клиента H больше шансов отказаться от услуги или услуг, следовательно, более надежному клиенту предоставляется больший приоритет и качество с вероятностью L. В случае CSC 1, имеющего сервис-ориентированную вероятность = 0,1 (жирный шрифт на рисунке) и средняя общая вероятность = 0,7, в этом случае при запросе у статического устройства будет зарезервировано 22 единицы ресурса для услуги в 100 руб.. В случае небольшого мобильного устройства будет зарезервировано 28 единиц ресурсов, а для большого мобильного устройства будет зарезервировано 33 единицы.



	1	2	3	4	5
сервис-ориентированная вероятность	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
средняя общая вероятность	0,7	0,4	0,7	0,1	0,1
Ресурсы (статическое устройство)	22	47	21	50	40
Ресурсы (малое мобильное устройство)	28	59	26	63	50
Ресурсы (большое мобильное устройство)	33	71	32	75	60

Рисунок 5. Оценка ресурсов для различных типов CSC для услуги 100 руб.

В случае CSC 2, сервис-ориентированная вероятность = 0,2 и средняя общая вероятность = 0,4, в этом случае будет 47, 59 и 71 ресурсов зарезервировано соответственно для статических, небольших мобильных и больших мобильных устройств. Несмотря на то, что CSC 2 имеет относительно более высокую сервис-ориентированную вероятность по сравнению с CSC 1, но его средняя общая вероятность ниже, чем CSC 1, он получает больше ресурсов. CSC 3 имеет такую же среднюю общая вероятность (0,7), что и CSC 1, но имеет сравнительно более высокую сервис-ориентированную вероятность (0,3). Вот почему он получает меньшее количество выделенных ресурсов. У CSC 4 и 5 общий рекорд лояльности и

стабильности - средняя общая вероятность = 0,1. Их распределение ресурсов различается в зависимости от сервис-ориентированной вероятности. На основании запрашиваемой в настоящее время услуги S, CSC 4 является сравнительно лояльным с сервис-ориентированной вероятностью = 0,4, а CSC 5 с сервис-ориентированной вероятностью = 0,5. Это показывает, что оба эти типа вероятностей имеют свое влияние, и окончательное решение принимается соответствующим образом, что обеспечивает уверенность в том, что CSC, который в целом был лояльным, но не таким в случае какой-либо конкретной услуги или наоборот, будет рассматриваться с учетом этого.

Заключение

Туманные вычисления — это промежуточное программное обеспечение между базовыми узлами IoT и облачным центром обработки данных. Туман отвечает за все первоначальные запросы и работу с потенциальными клиентами. Поскольку туман локализован, он содержит больше информации о нижележащих узлах, и находиться в более выгодном положении, чтобы оценивать, сколько ресурсов должно быть выделено для каждого вида CSC. Оценка ресурсов является наиболее важной частью общего предоставления услуг, поскольку верная оценка приводит к правильному распределению, а это приводит к правильному планированию ресурсов и, в конечном итоге, к эффективному предоставлению услуг. В статье были рассмотрены ключевые проблемы, с которыми сталкивается туман. Одной из таких проблем является надежность CSC с точки зрения использования ресурсов. Чтобы отслеживать это, был рассмотрен ввод оценки ресурсов, основанный на надежности CSC. Рассмотрена математическая модель, которая учитывает вероятности отказа клиентов при оценке ресурсов. Алгоритм отображает результат модуля коэффициента хронологической записи на тип устройства, запрашивающего ресурсы. В конечном итоге ресурсы оцениваются в соответствии с этими факторами. В результате выполняется динамическая оценка ресурсов, которая помогает минимизировать недоиспользование ресурсов.

Литература:

1. J. Gubbi, R. Buyya, S.Marusic,M. Palaniswami, Internet of things (IoT): a vision, architectural elements, and future directions. Futur. Gener. Comput. Syst. 29(7), 1645–1660 (2013)

2. E. Dave, The Internet of Things How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything, Cisco White Paper, April 2011

3. V. Hans, CEO to Shareholders: 50 Billion Connections 2020, Ericsson White Paper, April 2010

4. U. Shaukat, E. Ahmed, Z. Anwar, F. Xia, Cloudlet deployment in local wireless networks: motivation, architectures, applications, and open challenges. J. Netw. Comput. Appl. 62, 18–40 (2016)

5. M. Aazam, E.N. Huh, Fog computing and smart gateway based communication for cloud of things. In *2014 International Conference on Future Internet of Things and Cloud (FiCloud)*, pp. 464–470, IEEE, August 2014

6. F. Bonomi, R. Milito, J. Zhu, S. Addepalli, Fog computing and its role in the internet of things. In *Proceedings of the First Edition of the MCC Workshop on Mobile Cloud Computing*, pp. 13–

16, ACM, August 2012 7. W. Nawaz, K.U. Khan, Y.K. Lee, S. Lee, Intra graph clustering using collaborative similarity measure. Distrib. Parallel Databases 33(4), 583–603 (2015)

8. M. Aazam, E.N. Huh, Fog computing micro datacenter based dynamic resource estimation and pricing model for IoT. In *29th International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA)*, pp. 687–694, IEEE, March 2015

9. M. Abu-Elkheir, M. Hayajneh, N.A. Ali, Data management for the internet of things: design primitives and solution. Sensors 13(11), 15582–15612 (2013)

10. J. Cubo, A. Nieto, E. Pimentel, A cloud-based internet of things platform for ambient assisted living. Sensors 14(8), 14070–14105 (2014)

11. H. Ning, Z. Wang, Future internet of things architecture: like mankind neural system or social organization framework? IEEE Commun. Lett. 15(4), 461–463 (2011)

12. S. Chatterjee, S. Misra, Target tracking using sensor-cloud: sensor-target mapping in presence of overlapping coverage. IEEE Commun. Lett. 18(8), 1435–1438 (2014)

13. C. Sammarco, A. Iera, Improving service management in the internet of things. Sensors 12(9),11888–11909 (2014)

14. K. Tei, L. Gurgen, Clout: cloud of things for empowering the citizen clout in smart cities. In *2014 IEEE World Forum on Internet of Things (WF-IoT)*, pp. 369–370, IEEE, March 2014

15. S. Distefano, G. Merlino, A. Puliafito, Enabling the cloud of things. In *Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing (IMIS)*, 2012 Sixth International Conference on, pp. 858–863, IEEE, July 2012

16. S.J. Stolfo, M.B. Salem, A.D. Keromytis, Fog computing: mitigating insider data theft attacks in the cloud. In *2012 IEEE Symposium on Security and Privacy Workshops (SPW)*, pp.125–128, IEEE, May 2012

17. M. Aazam, E.N. Huh, Dynamic resource provisioning through Fog micro datacenter. In *2015 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communication Workshops (PerCom Workshops)*, pp. 105–110, IEEE, March 2015

А.И. Сакалова, С.В. Гладыщук, Б.Б. Конкин

О ПРИМЕНЕНИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ MYTEST

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

Ключевые слова: процесс обучения, компетентностный подход, инновационная деятельность, обучающие комплексы, компьютерные программы, тестовые задания.

В работе представлены возможности применения компьютерной программы MyTest в процессе обучения, показаны простота и многофункциональность ее использования, приведены примеры работы с этой программой.

A.I. Sakalova, S.V. Gladyshchuk, B.B. Konkin

ABOUT APPLICATION OF THE COMPUTER MYTEST PROGRAM

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

Key words: learning process, competence approach, innovative activity, training complexes, computer programs, test tasks.

The paper presents the possibility of using a computer program MyTest in the learning process, shows the simplicity and versatility of its use, examples of working with this program.

Современная высшая школа осуществляет реализацию компетентностного подхода в образовании. При этом на первый план выходит инновационность учебной деятельности, заключающаяся в целенаправленном внедрении в образовательный процесс новых технологий: кабельное и спутниковое телевидение, видеоконференции, телефорумы, телемарафоны, портфолио собственных достижений и т.п. Переход на компетентностный подход предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий с применением, в частности, компьютерных технологий [1]. Сегодня существует целый конгломерат программного обеспечения (ПО), которое непрерывно развивается и совершенствуется. Следует отметить разнообразие и многогранность применяемого ПО, позволяющего выполнять лабораторные работы, проводить практические занятия [2] или самоподготовку [3]. Кроме этого, немаловажную роль в процессе обучения играют обучающие многофункциональные, многоуровневые комплексы [4], являющиеся, по сути, интерактивными компьютерными средами. Все обозначенное ПО содержит специфические адаптированные интерфейсы [5] и требует владение высокопрофессиональным уровнем программирования. Вместе с тем, любому студенту, использующему всевозможное ПО, свойственно непрерывное отслеживание своей успешности [6], что является основным стимулом его развития. Поэтому вышеперечисленное ПО необходимо сопроводить контролирующими программами, оценивающими уровень освоения студентами материала дисциплины и соответствующих компетенций в целом.

В настоящее время наиболее популярным методом оценки знаний обучающихся является тестирование. Тестовый контроль позволяет не только оперативно проверить качество знаний, но и выявить типичные трудности усвоения материала. При этом все обучающиеся находятся в равных условиях.

Каждый тест представляет собой специальное задание или систему заданий, направленных на выявление уровня приобретенных знаний, умений и навыков. Тесты являются хорошим инструментом систематического контроля, позволяющим объективно оценить степень освоения студентами учебного материала, и способствуют повышению эффективности обучения. Тесты различаются направленностью, сложностью защиты ответов, способом проверки результатов, методикой составления и т.п. Совершенно очевидно, что каждый их видов уникален сам по себе. Для качественной обработки тестов особенно успешно применяется компьютерные технологии, позволяющие эффективно заменить трудоемкий и сложный процесс диагностики знаний.

В настоящей статье описываются возможности и особенности компьютерной программы MyTest по оценке знаний студентов.

Во-первых, MyTest обеспечивает случайный выбор вопроса на определенную тему, или на несколько тем. Это направляет студентов на более тщательную подготовку к тестированию. Тесты для MyTest составляются в MyTestEdit (часть программы MyTest), и там же отмечаются правильные ответы, либо порядок соответствия. Тестовые задания легко редактировать или заменять новыми. “Раздача” тестов в MyTest производиться через сервер (MyServer). На мониторе преподавателя отображается вся текущая информация о ходе тестирования: ФИО и группа тестируемого, количество правильных и неверных ответов, число используемых подсказок, время тестирования и т.д.

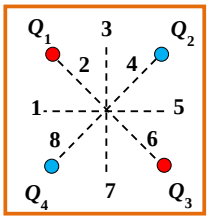
Во-вторых, MyTestEdit позволяет задавать различные параметры, например, такие как время прохождения всего тестирования, или время, выделяемое на один вопрос. Также можно варьировать количеством вопросов, выбранных на конкретное тестирование из общего списка вопросов и тем. Ограничение по времени не позволяет студенту отвлекаться на различные внешние второстепенные факторы и заставляет целиком сосредоточиться на выполнении тестовых заданий.

Программе MyTest присуще разнообразие способов ввода и выбора ответов. К самым распространённым из них можно отнести множественный выбор (несколько ответов на определенный вопрос), одиночный выбор (один ответ на вопрос), установление порядка следования, установление соответствия, ручной ввод числа и текста.

Программа MyTest обладает возможностью дифференцированной оценки, обусловливаемой сложностью вопроса. Если же вопрос включает несколько правильных ответов, то можно указать число правильных ответов, которое позволит получить максимальный балл, или обозначить количество баллов за один правильный ответ. Программа также позволяет задавать процент для той или иной положительной оценки тестирования.

Виды тестовых заданий очень разнообразны, в частности, они могут быть закрытого и открытого типа. Тестовые задания закрытого типа (Рисунок 1.) предлагают вопросы, сопровождающиеся готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задание 5. Вектор напряженности электростатического поля



Указать направление вектора напряженности электростатического поля в центре квадрата, в вершинах которого расположены точечные заряды:

Q_1 = +2 нКл; Q_2 = –1 нКл; Q_3 = +3 нКл; Q_4 = –2 нКл.

Варианты ответа:
1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8.

Рисунок 1. Тестовое задание закрытого вида.

Тестовые задания открытого типа не содержат готовых вариантов ответа на вопросы. Студент самостоятельно должен предложить свой вариант ответа, например, получить численный ответ решения задачи.

Выбор типа и вида тестового задания определяется, прежде всего, целями, в соответствии с которыми проводится тестирование, характером материала, усвоение которого необходимо выявить.

Тестовые задания можно разделить на вербальные и невербальные. Первые содержат задания, представленные в языковой форме. Например, указать формулировку закона Кулона. Для этого студенту предлагается выбрать правильную интерпретацию из нескольких представленных. Или указать (Рисунок 2) особенности конкретного вида поляризации диэлектриков.

Задание 14. Поляризация диэлектриков

Для электронной поляризации характерно…

Варианты ответа:

1) смещение подрешетки положительных ионов по направлению вектора напряженности внешнего электростатического поля, а отрицательных против поля;
2) влияние теплового движения молекул на степень поляризации диэлектрика;
3) возникновение у молекул индуцированного дипольного момента при помещении диэлектрика во внешнее электростатическое поле;
4) ориентирующее действие внешнего электростатического поля на собственные дипольные моменты молекул.

Рисунок 2. Тестовое задание вербального

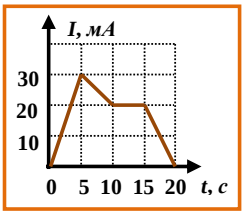
Невербальные задания (Рисунок 3) предлагают вопросы в наглядной форме: в виде картинок, чертежей, графических изображений, диаграмм и т.п.

Программа MyTest позволяет не только оценить результат тестирования в целом, но и выявить долю правильных ответов на вербальные и невербальные задания. Кроме этого, программа помогает преподавателю получить информацию о степени овладения студентами графической, табулированной, или аналитической информацией. Для этого компьютерную программу необходимо разбить на соответствующие блоки.

Все перечисленные возможности программы позволяют преподавателю своевременно провести корректирующие действия с целью устранения выявленных в процессе тестирования недоработок студентов.

Кроме этого, MyTest осуществляет автоматическую проверку деятельности тестируемого, то есть в момент ответа программа сверяет его с правильным ответом, который хранится в файле теста, что повышает оперативность тестирования.

Задание 17. Сила тока



На рисунке показана зависимость силы тока в электрической цепи от времени. Заряд, прошедший по проводнику в интервале времени **от 5 до 15 *с*,** равен…

Рисунок 3. Невербальное тестовое задание открытого вида.

В MyTest предусмотрена специфическая форма защиты доступа к правильным ответам. Все верные ответы расположены на сервере в файле теста и поэтому даже “продвинутому” студенту не удастся их узнать.

Для студентов из папки MyTest удаляется все лишнее, то есть MyTestEdit и MyTestServer. Так же в целях безопасности и сохранности тесты хранятся непосредственно у преподавателя или в защищенном сегменте сети, поскольку без исходного файла теста, который запускается на сервере, получить ответы невозможно.

Результат тестирования можно сохранять на выбор в двух вариантах, либо в текстовом документе, либо HTML страницей. Следует подчеркнуть, что HTML страница обладает большей степенью защиты, поскольку внести изменение в нее сможет лишь пользователь, обладающий достаточными знаниями языка гипертекстовой разметки.

Программа MyTest помогает выявить уровень знаний, умений и навыков обучающихся, проста в использовании и управлении, позволяет легко редактировать или заменять тестовые задания, способна предоставить различную запрашиваемую информацию. А регулярно проводимые тестирования с использованием MyTest мотивирует студентов на качественное и своевременное освоение учебного материала и, тем самым, способствует подготовке качественных специалистов.

Литература:

1. *Конкин Б.Б.* О необходимости компьютерных технологий в образовании. Инновационные процессы в современном мире // Материалы Международной научно-практической конференции (21-25 сентября 2016 г. Сочи – Ростов-на-Дону). – Ростов-на-Дону.: Изд-во Фонд науки и образования, 2016 , с. 136 - 138.

2. *Конкин Б.Б.* Контрольно-обучающая программа по физике // Труды Северо-кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики, часть II. – Ростов-на-Дону.: ПЦ «Университет» СКФ МТУСИ, 2015, с. 348-351.

3. *Конкин Б.Б.* Информационно-коммуникационные технологии в обучении // Труды Северо-кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики, часть II. – Ростов-на-Дону.: ПЦ «Университет» СКФ МТУСИ, 2017, с. 314-318.

4. *Конкин Б.Б., Сафронов В.П.* Интерактивная среда – инструмент современного обучения // Открытое образование: науч.-практ. журнал / Москва. – 2011. – № 4(87), с. 11 – 18.

5. *Сафронов И.П., Конкин Б.Б., Ваган В.А.* О структуре универсального электронного тренажера по физике // Открытое и дистанционное образование. – 2007. – №4 (28). – С. 53.

6. *Конкин Б.Б., Сафронов В.П.* Рейтинговая система оценки знаний в технических вузах и обучающие среды // Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. Часть 2 – Ростов-на-Дону.: ПЦ «Университет» СКФ МТУСИ, 2014, с. 175-179.

С.А. Докучаев, Г.С. Костецкая, О.В. Моногаров

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СТУДЕНЧЕСКИЕ ОЛИМПИАДЫ КАК НЕОБХОДИМЫЙ ЭЛЕМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-1) БАКАЛАВРОВ В ОБЛАСТИ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ

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

Ключевые слова: математические студенческие олимпиады, общепрофессиональные компетенции

Анализируются особенности подготовки бакалавров в области инфокоммуникаций к участию в математических студенческих олимпиадах. Подчеркнута важная роль математических студенческих олимпиад в формировании общепрофессиональной компетенции (ОПК-1) бакалавров в области инфокоммуникаций.

S.A. Dokuchaev, G.S. Kostetskaya, O.V. Monogarov

MATHEMATICAL STUDENTS OLYMPIADS AS AN ESSENTIAL ELEMENT IN FORMING A GENERAL PROFESSIONAL COMPETENCE (GPC-1) FOR BACHELORS OF INFOCOMMUNICATIONS

North-Caucasian Branch of the Order of the Red Banner of Labor of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Moscow Technical University of Communications and Informatics", Rostov-on-Don, Russia

Keywords: mathematical students Olympiads, general professional competencies

Features of preparing bachelors for participation in the mathematical students Olympiads are analyzed. The significant role of mathematical Olympiads in formation of general professional competencies is specified for bachelors of infocommunications.

Утвержденный в сентябре 2017 г. федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (уровень бакалавриата), предъявляет принципиально иные требования к подготовке бакалавров в области инфокоммуникаций [1]. Эти требования предусматривают формирование профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов, анализа рынка труда, обобщения зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли. Рекомендуется разделение профессиональных компетенций на обязательные и рекомендуемые, а также выбор профессиональных компетенций на основе анализа профессиональных стандартов и выбора одной или нескольких обобщенных трудовых функций с целью осуществления деятельности более, чем в одной сфере или решения задач не менее, чем одного типа [1]. Очевидно, что образовательные программы ВУЗа должны не только обеспечить овладение выпускником фундаментальными основами профессиональной деятельности, но и сформировать

общепрофессиональные компетенции, которые служат своеобразным трамплином для эффективной подготовки будущего бакалавра к решению стандартных задач инженерной деятельности.

Одна из инноваций ФГОС 3++ – полное обновление списка общепрофессиональных компетенций. Так, например, общепрофессиональная компетенция ОПК-1 направлена на развитие у студентов способности «использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности». Очевидно, что формирование ОПК-1 невозможно без изучения базовых математических дисциплин: «Высшая математика», «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика» и др. На лекционных и практических занятиях по данным дисциплинам от преподавателя требуется не только привить студентам знания основных понятий и методов математического анализа, алгебры и геометрии, теории вероятностей и математической статистики, но и сформировать навыки решения нестандартных и творческих задач [2]. Нам представляется, что одним из действенных способов закрепления таких навыков является участие студентов в математических студенческих олимпиадах.

Студенческие математические олимпиады включают выполнение теоретических и практических конкурсных заданий, которые отражают содержание следующих разделов базовых математических дисциплин: векторная и линейная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисление функций одного и нескольких переменных, ряды, дифференциальные уравнения, комплексные числа и простейшие функции комплексного переменного, теория вероятностей и ее приложения. Задания имеют разный уровень сложности, что позволяет как пробудить интерес у сильных студентов, так и придать уверенности в своих силах более слабым.

Изучая математику в техническом вузе, необходимо делать акцент на ее прикладном значении, особое внимание уделять межпредметным связям, показывать, как используются методы и приемы математики при изучении других дисциплин учебного плана [3]. Поэтому на математических олимпиадах для студентов технических специальностей необходимо предлагать задачи прикладной направленности. Решая практикоориентированные задачи, студенты приобретают профессиональные навыки, умения использовать и комбинировать приобретённые математические знания при решении различных задач инженерной деятельности [4].

Студенты СКФ МТУСИ традиционно, каждый год принимают активное участие в Интернет-олимпиадах по математике, занимая в них призовые места. Для эффективной подготовки к олимпиаде кафедрой общенаучной подготовки создан банк заданий, который постоянно пополняется и активно используется в рамках действующего математического кружка.

Литература:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» Утв. приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 930 [Электронный ресурс]:–URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/110302_B_3_17102017.pdf

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

Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. 2016. С. 468-470.

3. Никитина М.Г., Павлова Е.С. Роль практических заданий в курсе высшей математики в методической системе модульного обучения и при подготовке студентов инженерных специальностей к математической олимпиаде // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2008. № S8. С. 205-210.

4. Власова Е.А., Попов В.С., Пугачев О.В. О математических олимпиадах для студентов технических вузов. Вестник МГОУ. Серия: Физика-математика / 2017 №3. С. 108-119.

K.S. Teplov, A.S. Meleshin, L.P. Koroleva

RADIO CONTROL AND DATA TRANSFER OF UNMANNED AERIAL VEHICLES

Federal state military professional educational institution "183 training center" Ministry of Defense of the Russian Federation, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: aviation radio channel, UAV, GCP, broadband access channel, multimedia signals, multipath, OFDM, digital antenna array, multi-antenna MIMO and multi-MIM MIMO systems.

The development of unmanned aircraft poses the task of creating high-speed protected radio channels for control and data transmission of unmanned aerial vehicles, optimized for transmission environments characterized by multipath propagation, re-reflection, dispersion and diffraction. The report discusses the features of such radio channels and the possibility of their creation on the basis of a combination of multiplexing technologies with orthogonal frequency -division multiplexing of channels and multi-antenna systems MIMO and multi-MIMO, implemented using on-Board antenna arrays of digital diagram.

Currently, there is a great interest in air surveillance and monitoring of the natural environment and technical facilities using small unmanned aerial vehicles (UAV). The effectiveness of their use largely depends on the characteristics of the UAV radio communication devices and ground control point (GCP) [1, 2]. Therefore, an urgent task is to create high-speed protected radio control and data transmission channels optimized for transmission in medias characterized by multipath propagation, re-reflection, scattering and diffraction.

Radio channels, organized between the UAV and the GCP, generally provide a two-way exchange of information between the on-Board and ground equipment. The main tasks solved by these radio channels are:

- in the direction of the GCP - UAV -transmission of command information to control the flight of the UAV and the operation of the target on-Board equipment;
- in the direction of the UAV- GCP - transmission of information obtained by the target equipment (photographs, TV images, etc.) and transmission of telemetry information.

Radio channels of UAV- GCP should have, as a rule, a much larger bandwidth. The specific value of the required transfer rate is largely determined by the purpose of a particular UAV and the performance of the target equipment installed on it and is the value of tens and hundreds of Mbps. High-speed data transmission is only possible in frequency ranges above 1 GHz.

Radio channels of control and data transmission between UAV and GCP belong to aviation radio channels, which are described by a multibeam model with phenomena of reflectance, scattering and diffraction [3]. The main requirement for the creation of a radio communication system with the UAV is to provide the ability to transmit data at a given speed and the probability of error at large distances between the UAV and the GCP. From

this point of view, these radio channels are equivalent to wireless broadband access channels, providing the exchange of broadband multimedia signals on the technology "Tripleplay" (data exchange, video and voice content) on a single IP - channel using multi-position modulation. Such radio channels can be implemented through the organization of mobile wireless intelligent communication network – "Internet in the sky", providing voice, video, real – time data with adaptive quality of service (QoS-Quality of Service) and resource management based on "Ethernet" - technologies.

With this approach, it is interesting to use energetically favorable types of modulation, such as binary phase manipulation (BPSK) and quadrature phase manipulation (QPSK), for transmitting signals over UAV radio channels, and taking into account the need to combat multipath signals, the technology of multiplexing with orthogonal frequency division of channels (OFDM) can be used, which is effectively used in wireless networks Wifi and WiMax. [4].

The main idea OFDM is that the bandwidth of the radio channel is divided into a group of narrow bands (subchannels), each of which has its own subcarrier. On all sub-carriers the signal is transmitted simultaneously, which makes it possible to provide almost arbitrarily large overall speed of information transmission at a low speed in each individual sub-channel. Such a scheme successfully compensates for the effect of multipath if the time length of the symbols on all carriers exceeds the maximum delay in signal propagation. The high spectral efficiency OFDM modulation is provided by a sufficiently close arrangement of the frequencies of adjacent subcarriers, which are generated together so that the signals of all subcarriers are orthogonal. As a rule, the greater the number of carriers, the less the effect of signal fading caused by multipath propagation. Therefore, on the basis of modeling the conditions of radio waves propagation in specific radio communication directions, it is possible to choose the optimal number of carriers for the most effective use OFDM for data transmission from UAV [5].

High-speed transmission of multimedia content requires the installation on Board the UAV highly directional antenna with the ability to scan. The problem of controlling the direction of maximum gain of the onboard antenna can be solved by using a circular multi-element digital antenna array (DAA) with a controlled radiation pattern or using several switched antennas. The advantage of the antenna array is the possibility of non-mechanical scanning both in the azimuthal plane and in the corner of the place. Adaptive digital beam forming with compensation of the spatial evolutions of the airframe of the UAV in case of direct visibility allows you to focus the maximum radiation pattern side of the DAA to the GCP or Satellites- repeater. The use of OFDM-modulation in combination with the placement of the DAA on Board the UAV provides high-speed transmission and reliable energy budget of the radio channel.

In conditions of multipath propagation of radio waves over rough terrain and multiple signal reflections, the system can be supplemented with the technology of multi-antenna systems MIMO (Multiple Input – Multiple Output) and MultiUser MIMO, based on the use of digital antenna arrays. The main condition for the successful use of MIMO-systems is the stationarity of the radio channel transmission coefficients from the moment of their evaluation to the end of the data array translation [6].

Thus, in the formation of promising radio control channels and data transmission for unmanned aerial vehicles, it is necessary to focus on the preferred use of signals with OFDM modulation in combination with digital diagram technology, MIMO and multi MIMO.

References:
1. General information about UAV control and data transmission channels. Cyberleninka: https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-harakteristik-radiokanala-svyazi-s-bespilotnymi-letatelnymi-apparatami.
2. Sliusar V. Data Transfer from UAV Board: NATO standards. ELECTRONICS: NTB, 2010, № 3, p. 80-86.
3. Haas E. Aeronautical channel modeling// IEEE Transactions on Vehicular Technology. 2002. V. 51. № 2. P. 254-264.
4. Semenov, O. Y., Gapparov F. Kh., Trofimova M. A., Sharkova N. A. Hamidov, F. M., Safronenko S. A. OFDM signals in telecommunication systems with wireless data transmission // Technique. Technologies. Engineering. - 2018. - №3. — Pp. 6-8. URL https://moluch.ru/th/8/archive/95/3416/ (accessed: 01.03.2019).
6. Tikhvinskiy V.O., Terentiev S.V., Urchuk A.B. LTE mobile networks: Technologies and Architecture. Moscow: Eco-Trends, 2010. – 284 p.

N. Tkacuks, E.O. Tkachuk

THE FEATURES OF CIRCUITRY OF A CONTROLLER OF THE WIND TURBINES GENERATORS

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

Keywords: Converter, wind generator, rectifier, power electronics, thyristor.

The composition and structure of power circuits for conversion of electric energy received from a wind power plant are investigated. The quality of the developed schemes is evaluated. Some complex aspects of this project are investigated – the presence of nonlinear distortions in the transformation, the unevenness of the electrical energy obtained. Typical circuit-technical solutions are offered.

The variable speed design of the wind turbines has two main implications for the convertor systems. Firstly, current leaving generator will have variable frequency, meaning that prior to connection to the national grid, electricity must first match the national grid specifications. Secondly, to reduce losses during transmission, voltage will be stepped up using transformers. The full transmission cycle has following steps:

- Rectification
- DC link
- Inversion
- Step-up transformer

Filtering may also be required depending on the system used for inversion. Different sub- systems, such as circuit breakers and electricity meters, should also be present in the wind turbine. The role of the power electronics is to change the basic characteristic of the wind turbine from an energy source to an active power source.

Modern power electronics.

The power electronics industry has rapidly developed over the last 30 years, with the number of applications growing each year. There are two different types of converter systems: grid commutated and self-commutated [1]. The grid commutated converters

mainly use thyristors with high power capacity as a switching device. A thyristor converter consumes inductive reactive power, and is not able to control the reactive power which is not desirable for control purposes. Such converters are usually used for HVDC systems. Self-commutated converters use pulse width modulation (PWM). The PWM control method is used together with semiconductors with turn-off ability such as Insulated Gate Bipolar Transistors (IGBT) or integrated gate-commutated thyristors (IGCT). Such converter types can transfer both active and reactive power in both directions, meaning that it will be easy to control both active and reactive power output of the wind turbine. Due to high-frequency switching, PWM converters can produce some harmonics, which can be easily removed by small size filters [3]. In general, semiconductor switches can be split into two groups: current controlled and voltage controlled. Devices such as Gate Turn-Off (GTO) thyristor and Gate-Commutated Thyristor (GCT), require current control. IGBTs are voltage controlled devices, which gate driver design is simple and robust. Low-switching losses and low driver power consumption makes IGBT a perfect choice for the converter system. The design wind turbine will use fully rated power converter, which would give added technical performance.

When choosing a converter, the Total Harmonic Distortions (THD) of the system must be considered. Together with frequency and phase difference, THD is an important parameter of power quality. THD can be calculated by comparing the signal I_s with a fundamental sinusoidal sine wave of same frequency and phase I_{s1}:

$$THD = \sqrt{\left(\frac{I_s}{I_{s1}}\right)^2 - 1}$$

According to Grid code, measured harmonics should not exceed the limits specified in the Bilateral Agreement between energy supplier and grid owner. Recommended THD is 3% [130]. Harmonics in transmission lines will produce reactive power which will lead to transmission losses.

Rectifier.

A three-phase rectifier is required to convert AC power of variable frequency to a stable DC voltage. Usually, a back-to-back voltage source converter is used in order to control active and reactive power [2]. Rectification could be done with rectifier diodes, but in this case it will be harder to control the whole system [3]. The specified generator does not require any reactive power from the grid, so a typical three-phase rectifier circuit can be used as in Figure 13-1.

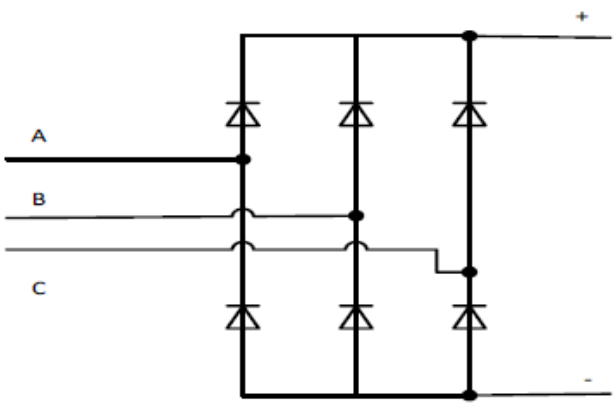


Figure 1. Six pulse diode rectifier

To find a suitable component for the rectifier, peak voltage and current have to be specified. The peak voltage and current is therefore

$$I_{peak} = I_{RMS} * \sqrt{2}$$

And

$$V_{peak} = V_{phase} * \sqrt{2}$$

As can be seen from Table 1, the PWM rectifier topology is the most promising for the converter. Additionally, the PWM rectifier provides DC bus voltage stabilization, and can also act as an active line conditioner (ALC) that compensates for harmonics, and reactive power at the point of common coupling of the distribution network [2]. However, the lower cost of the PWM rectifier makes it competitive compared with other rectifier topologies. With continuously decreasing cost of IGBTs, a PWM rectifier is a good choice for the converter system. Different rectifier and inverter topologies will be discussed below.

Table 1. Rectifier topology comparison

Topology	Diode rectifier	Boost chopper	PWM rectifier
Regulation of DC output voltage	-	+	+
Low AC current THD	-	-	+
Near sinusoidal waveforms	-	-	+
Power factor correction	-	+	+
Bidirectional power flow	-	-	+

DC link.

A DC link isolates the generator from the grid side, splitting the converter in two sections: the generator side and the line side. In most cases a DC link has a boost converter configuration. An example of boost converter can be seen in Figure 2.

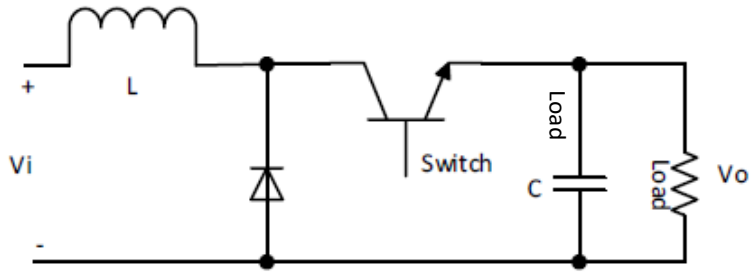


Figure 2. Boost converter

The inclusion of a boost inductance in the DC-link circuit increases the component count, but a positive effect is that the boost inductance reduces the demands on the performance of the grid side harmonic filter, and offers some protection to the converter

against abnormal conditions on the grid [4]. The downside of using a boost converter is the limited lifetime of the capacitor. Boost converter allows control of voltage in the capacitor bank, which is always higher than the peak line voltage. Control of the DC link voltage is possible without changing the generator speed. Thus the amount of current being drawn from the generator can be controlled. Also the boost converter can reduce torque ripple caused by random, wind fluctuations. Aerodynamic torque ripple caused by wind is hard to control, but the electromagnetic ripple can be reduced since it is current related [5].

Inversion.

During the inversion process, DC voltage will be converted back to AC voltage. Different inverter topologies will be discussed in this section. The converter cabinet will be located inside the nacelle, while the step-up transformer will be located at the bottom of the tower. The approximate cable length between these components will be 130 meters. To minimise transmission losses inside the tower cable, output voltage of the inverter system will be set to 3.3 kV. Where possible, current and voltage outputs will be shown for comparison. Also, most inverters considered will be one-phase inverters. Any of them can be easily scaled up to three-phase inverters. A three-phase inverter would require phase control in addition to frequency and voltage control.

As mentioned before PWM control is a desirable feature of any converter. Pulse-width modulation is a technique used to encode a message into a pulsing signal. It is a type of modulation. Although this modulation technique can be used to transmit information, its main use is to allow flexible control of the power supplied by electrical devices. Converters without PWM will cause a large distortion of the current wave unless filtered by bulky and unreliable low-pass filters. As an inverter contains electronic switches, it is possible to control the output voltage, as well as optimize the harmonics, by performing multiple switching stages within the inverter, with the constant DC input voltage [1]. PWM converters work in a similar way as the boost converter present within the DC link, by switching on the device for a certain length of duty cycle in order to produce a desired voltage level. An example of a single-phase PWM converter can be seen in Figure 3. Vinverter is the control voltage applied to the switching device and I load is the resulting current output of the inverter.

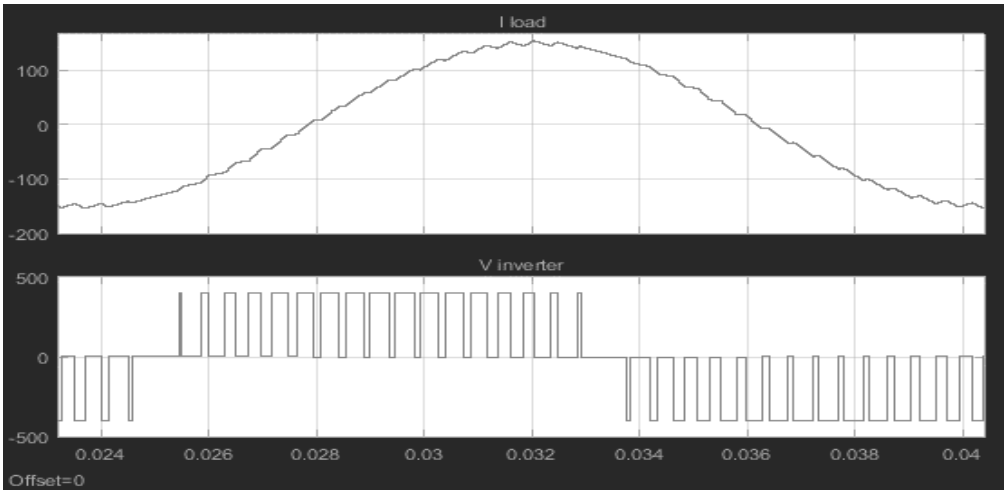


Figure 3. Example of a single phase PWM inverter

The simulations of switching devices inside Simulink are ideal, so switching losses have to be introduced to simulate real world conditions. Switching losses occur as a result of the overlap between the current rising and the voltage falling whenever a switching device is switched on or off. Average switching losses can be calculated using

$$P_s = \frac{1}{2} V_d I_o f_{sw} \left[t_{c(on)} + t_{c(off)} \right]$$

where V_d and I_o are voltage and current during switching process; f_s is frequency of switching and $t_{c(on)} + t_{c(off)}$ is total switching time.

The fundamental-frequency component in the inverter output voltage can be controlled by the amplitude-modulation index:

$$m_a = \frac{v_m}{v_{cr}}$$

where V_m and V_{cr} are the peak values of modulating and carrier waves, respectively [6]. The amplitude-modulation index m_a is usually adjusted by varying V_m while keeping V_{cr} fixed. The frequency-modulation index is defined by:

$$m_f = \frac{f_{cr}}{f_m}$$

where f_{cr} and f_m are the frequencies of the modulating and carrier waves, respectively.

As a reference for $_{(on)}$ and $_{(off)}$ an IGBT module produced by ABB was chosen [7]. Rise time $_{(on)}$ is equal to 270 ns and fall time $_{(off)}$ is equal to 440 ns. Switching losses for the following device with switching frequency of 2000 Hz will be equal to 4 kW.

Table 2. *13-2 Example of SV modulation voltage levels*

Vector	A+	B+	C+	A−	B−	C−	VAB	VBC	VCA
V1 = {00}	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	0	0	0
V2 = {01}	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	+Vdc	0	−Vdc
V3 = {10}	ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON	0	+Vdc	−Vdc
V4 = {11}	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	0	0	0

At present, all digital system have control systems, meaning that digital modulation techniques are available. The SV-based modulating technique is a digital technique in which the objective is to generate PWM load line voltages [8]. This is done each sampling period by selecting the states from valid ones of each inverter topology and by proper calculation of the period of times they are used. The selection and calculation times are based upon the SV transformation which will not be discussed here.

An example of a selection of voltage levels can be seen in Table 2. Switches must be controlled so that at no time are both switches in the same leg turned which would cause a short circuit. This requirement may be met by the complementary operation of the switches within a leg. For example, if A+ is on then A− is off and vice versa. This leads to

four possible switching vectors for the inverter, V1 through V4, with six active switching vectors and two zero vectors.

Inverter types.

Multiple inverter topologies are available for inverters. Most popular types can be seen in Figure 4.

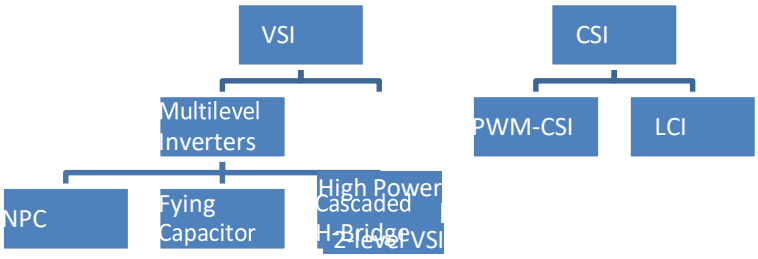


Figure 4.Converter topologies [9]

The main difference between voltage source inverters (VSI) and current source inverters (CSI) is the output waveform. While VSI creates a relatively well-defined, switched voltage waveform at the terminals, the CSI produces a switched current waveform. In the case of VSI, the voltage in the DC bus is kept stiff by a large capacitor, while in CSI case current is kept stiff by a large inductor [4]. Both VSI and CSI can be controlled by SVM PWM, sinusoidal PWM and Harmonic elimination. Only VSI inverters will be considered in this project as it is a most popular and robust control technique [9], [10].

2-level VSI.

A two-level VSI is the simplest inverter. It consists of two switching devices with a diode per phase. This is the most frequently used three-phase inverter, and as a consequence is very well studied, and components are readily available. As can be seen from Figure 5, such an inverter would require a high frequency PWM, which would also require extra grid filters. The schematic in Appendix O shows a simplified Simulink model for a one-phase, two-level voltage source inverter. Two level inverters are usually used in low-voltage applications (e.g. 690 V), whereas multilevel inverters such as NPC inverters are usually used in medium-voltage configurations. Also THD characteristics of 2-level VSI do not meet National Grid requirements. Thus, the use of such inverter is not recommended for high-power Wind Energy Conversion Systems (WECS).

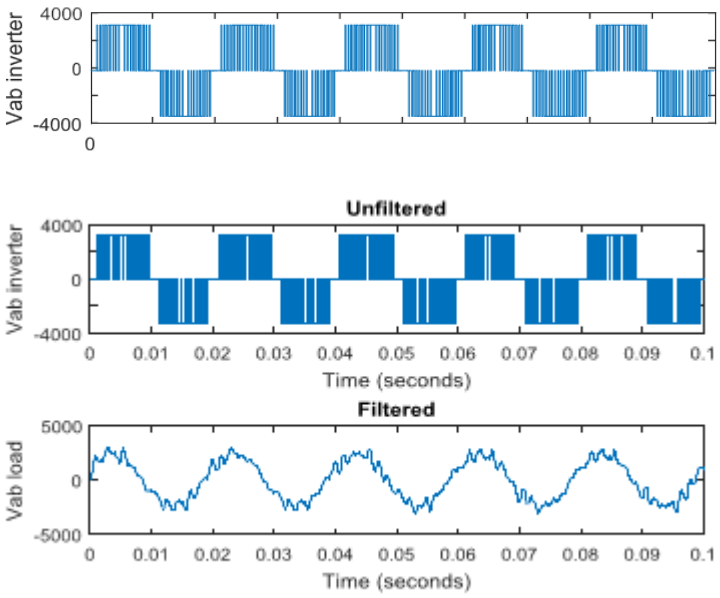


Figure 5. Unfiltered and filtered 2-level VSI output

3-level Neutral Point Clamped (NPC) inverter.

The basic idea of an NPC inverter is to create a sinusoidal voltage from several levels of voltage, typically obtained from capacitor voltage sources. Theoretically, all NPC topologies may be constructed to have an arbitrary number of voltage levels, although in practice, some topologies are easier to realize than others [9]. The most common configurations are three-, four-, or five-level topologies, but only a three-level inverter is known as NPC.

The main advantage over two-level inverter is reduced THD in its AC output. The most common disadvantage is the voltage imbalance between the upper and lower DC-link capacitor. However, for three-level inverters this problem can easily be solved by proper modulation control of the switches, which would require additional voltage control across the capacitors in the DC-link [9].

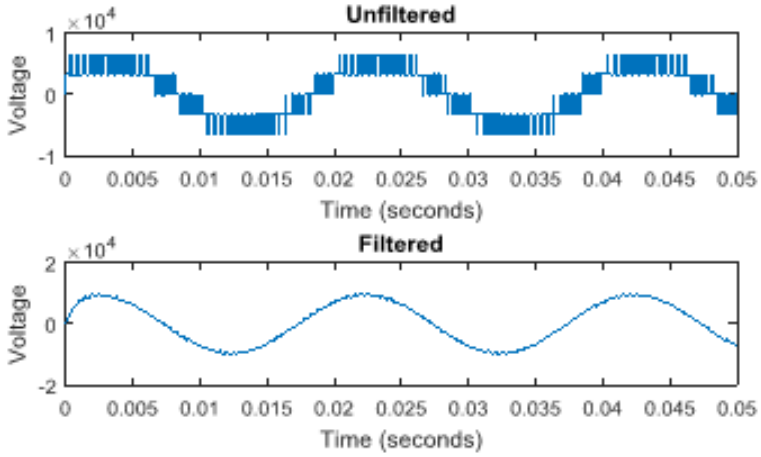


Figure 6. Unfiltered and filtered 3-level NPC inverter output. PWM switching frequency is equal to 2000 Hz.

Flying Capacitor.

A multilevel flying-capacitor model was derived from two-level inverter topology, by adding DC capacitors to the cascaded switches. The voltage increment between two adjacent capacitor legs gives the size of the voltage steps in the output waveform. The advantages are that a flying capacitor inverter allows the inverter to ride through short duration outages and deep voltage sags. However, the control complexity, cost and weight of capacitors does not make it a good choice for WECS converter system [8].

Cascaded H-Bridge.

The output voltage waveform of a multilevel inverter is composed of a large number of levels. As the number of levels approaches infinity, the output THD approaches zero. As can be seen from Figure 13-8, such an inverter type would require a separate DC source for each cascade. In the case of a wind turbine installation, a large number of capacitors would be required, and this increased number of components, would increase the failure risk within converter system. A sample voltage waveform can be seen if Figure 7

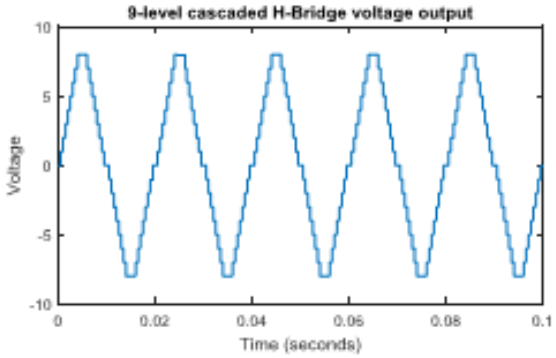


Figure 7. A 9-level cascaded H-Bridge inverter voltage waveform without filter

Inverter choice.

A study by Panagis has shown that all multilevel inverters have quite similar performance [140]. The NPC inverter is a well-studied technology, while H-bridge and flying capacitor topologies have not often been used in WECS [2].

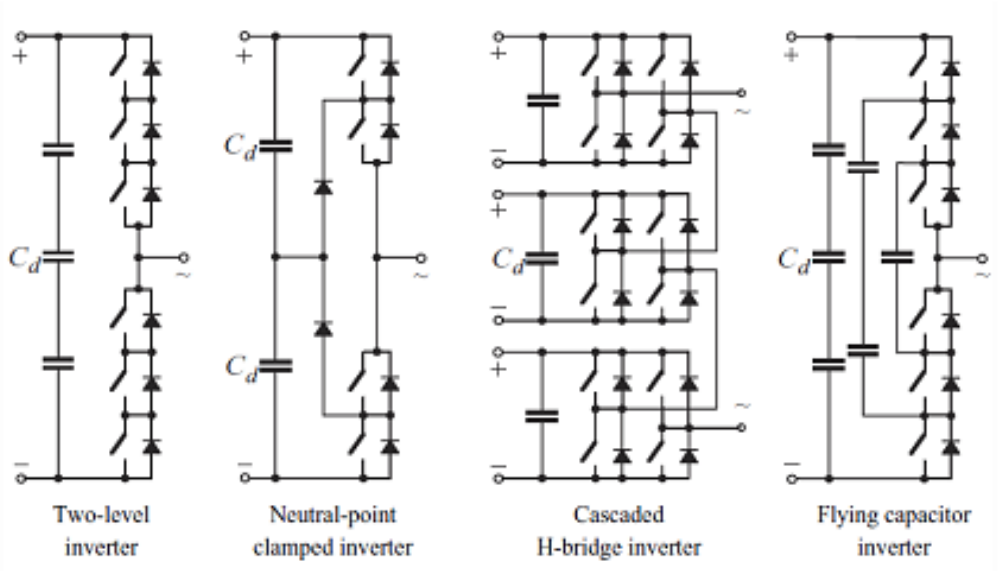


Figure 8. Perphase diagram of VSI topologies [6]

As discussed in section 13.2, an inverter with the lowest THD would be a best choice for this design with complexity and robustness taken into consideration. A summary of the THD of different inverters can be seen in Table 13-3. Taking into consideration both THD performance and component count, a 3-level NPC inverter was selected for the inverter system.

Table 3. THD compariosn of different inverter topologies

Inverter topology	THD
2-level VSI without filter	52%
2-level VSI with filter	5.8%
3-level NPC inverter without filter	35%
3-level NPC inverter with filter	3%

Converter control system.

The converter of a wind turbine is responsible for the quality of the exported power. Thus the converter system must have a control system. The converter control system will be in control of frequency, voltage and reactive power output of the converter. The magnitude of the system voltage is controlled by reactive power, while phase difference between WT and substation is dictated by the active power [11].

Frequency control.

The frequency controller will be implemented using a phase locked loop (PLL) controller. In order to correctly measure the frequency of the output, a clean signal with low THD will be required. The input to the controller will be a voltage frequency, and its THD characteristic. The controller generated output will be fed back to the PWM inverter controller. Figure 9 shows a typical frequency controlled regulation of active power.

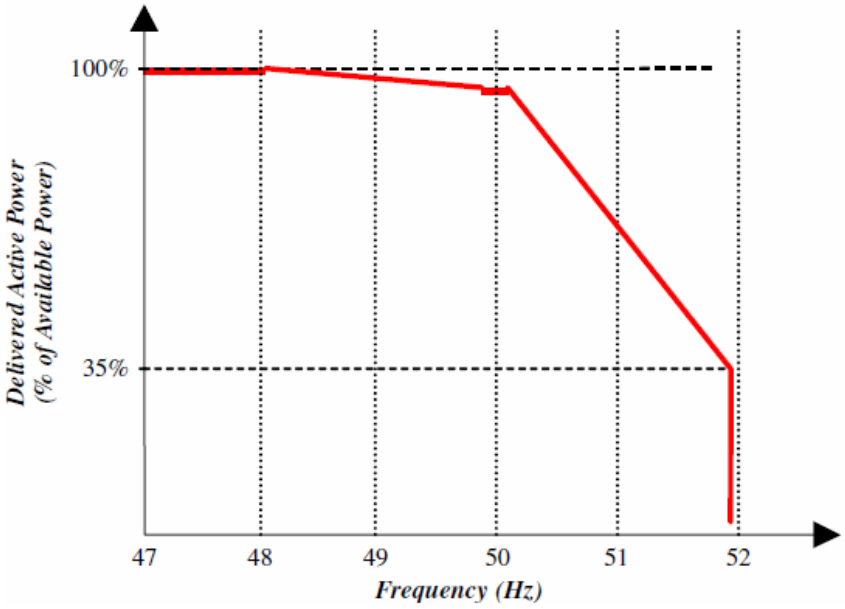


Figure 9. Typical frequency controlled regulation of active power [11]

The Frequency control service is normally composed of three functions [11]:

- Primary frequency control will limit frequency variations caused by a sudden frequency unbalance. Reaction time is within 30 seconds.
- Secondary or load frequency control allows restoring frequency and interchange power to their scheduled values. It is controlled by a central regulator within a 15 minute period.
- Tertiary control is used to control starting, stopping or varying the output of generating unit in order to support secondary control. It usually done within 60 minutes period.

Voltage control and reactive power control.

An Automatic Voltage Regulator (AVR) is used to measure the terminal voltage in order to supply or absorb the required amount of reactive power to the transmission system. A difference between supply and demand of reactive power leads to voltage fluctuations. If supply of reactive power is less than demand, a decrease in the system voltage occurs. If a supply of reactive power is higher than demand, an increase in the system voltage takes place [11]. Control system will also provide frequency, active and reactive power to the nearest substation using SCADA. Data transmission from the control and control units of the installation can be carried out both by means of wired lines and by means of an optical atmospheric communication line [12].

Thus, in this article, the composition and structure of power circuits for converting electrical energy obtained from a wind power plant were studied. Possible indicators of quality of the electric power generated by the developed schemes are estimated. Studies of some complex aspects of the design of the wind power plant controller – the presence of nonlinear distortions in the conversion, the unevenness of the electrical energy obtained. Typical circuit-technical solutions are proposed.

References:

1. Wu, B., (2006). High-Power Converters and AC Drives. Hoboken: Wiley.

2. Blaabjerg, F. and Chen, Z., (2006). Power Electronics for Modern Wind Turbines. USA: Morgan & Claypool.

3. Murthy.N, Y., (2013). A review on power electronics applications on wind turbines, International Journal of Research in Engineering and Technology, 02 (11), pp.360-376.

4. Partyka, P., (2008). DC link voltage control, MEng. Aalborg University

5. Xia, Y.Y., Fletcher, J.E., Finney, S.J., Ahmed, K.H. and Williams, B.W., (2011). Torque ripple analysis and reduction for wind energy conversion systems using uncontrolled rectifier and boost converter, Renewable Power Generation, IET, 5 (5), pp.377-386.

6. Wu, B., Lang, Y., Zargari, N. and Kouro, S., (2011). Power Conversion and Control of Wind Energy Systems. John Wiley & Sons.

7. ABB GB, (2015). 5SNA 1500E330305 HiPak IGBT Module, Available at: http://goo.gl/eZgg4e (Accessed 20/04/2015).

8. Rashid, M., (2011). Power Electrnocs Handbook. Pensacola: Elsevier.

9. Hansesn, L.H. and Helle, L., (2001). Conceptual survey of generators and power electronics for wind turbines, Risø National Laboratory,

10. Iov, F. and Blaabjerg, F., (2009). Power electronics control if wind energy distributed power systems, In Hammons, T.J., (Ed.) Renewable EnergyChina: Intech,

11. Panagis, P., Stergiopoulos, F., Marabeas, P. and Manias, S., (2008). Comparison of state of the art multilevel inverters, Power Electronics Specialists Conference, 2008. PESC 2008. IEEE, pp. 4296-4301

12. Ткачукс Н., Ткачук Е.О. Атмосферная оптическая лазерная линия связи, Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. 2018. № 2. С. 20-31.

N.N. Nuriev, A.S. Meleshin, N.O. Svetlichnaya

BELIEVE THAT RADIO PHOTONICS AS THE BASIS OF CREATING INTEGRATED STRUCTURES OF ONBOARD RADAR SYSTEMS, NAVIGATION SYSTEMS AND HIGH-SPEED COMMUNICATION AND DATA TRANSMISSION SYSTEMS

Federal state military professional educational institution "183 training center"
Ministry of Defense of the Russian Federation, Rostov-on-Don, Russia
North Caucasus branch of the Moscow technical University of communications and Informatics. Rostov-on-Don

Keywords: radiophotonics, optical and microwave signals, radar system, active phased array antenna, digital antenna array, radio-optical active phased array antenna, radio-photon radar, integrated structures, onboard radar systems, radio navigation system, high-speed communication and data transmission systems

Now in the field of radio-electronic and infocommunication technologies in the world there is a transition to the fourth level. These technologies use the properties of photons to overcome the fundamental physical limitations of "classical" electronics One of its most important directions of these technologies is believe that radiophotonics. First and foremost, believe that radiophotonics provides a transition to the radio-optical active phased array antenna. It is concluded that the radio-optical communication and data transmission systems base can be implemented approaches aimed at the creation of integrated structures of airborne radar, radio navigation systems and high-speed communication and data transmission systems

The development of radio-electronic systems of the first three levels using electrovacuum devices (the first level), semiconductor devices (the second level) and microelectronics (the third level) as a whole has exhausted the base of its growth. Now in the field of radio-electronic and infocommunication technologies in the world there is a transition to the fourth level. These technologies use the properties of photons, particles with no rest mass and charge, which allows to overcome the fundamental physical limitations of "classical" electronics. One of its most important directions of these technologies is believe that radiophotonics. In the West believe that radiophotonics is denoted by the term "mwp-microwavephotonics", in Russia's proposals academician Yuri V. Gulyaev and academician of the MAI Alexei N Shulunov adopted the term "radiophotonics", which is already accepted by some Western experts [1]. Believe that radiophotonics, studying the interaction of optical and microwave signals, allows you to create electronic devices with parameters not possible with traditional electronic technologies.

The main advantages radiophonic systems are the following [2]:

- ultra-low optical fiber loss and dispersion (less than 0.2 dB/km at 1550 nm, optical carrier ~200 THz);
- ultra-wideband optical path (available optical fiber frequency band ~50 THz, the frequency band of modern photodiodes and modulators up to 100 GHz and above);
- low level of phase noise (the process of direct optical detection using a photodiode is not susceptible to the phase of optical radiation);
- high phase stability of fiber optic;
- immunity to electromagnetic interference;
- the absence of conditions for the formation of an electromagnetic effect on the radio-electronic equipment associated with the optical path;
- galvanic isolation of photonic circuits;
- low weight and dimensions of optical fiber;
- mechanical flexibility of the optical fiber (facilitates design).

The transition from electronic circuit solutions to radiophoton circuit is associated with the achievement of the maximum technological characteristics of integrated microelectronics and the transition to significantly smaller dimensions of the components due to the multiple reduction in the length of optical waves compared to the wavelengths of radio engineering ranges. In addition, it is believed that funds for the development and implementation of technologies based on radio-photonics requires several orders of magnitude less than the development of the next level electronic technologies.

The main components of the radiophoton system are the transmitter and receiver and fiber-optic communication lines and connecting circuits. In practice, the transmitter is a more complex device containing a laser source and a modulator, not counting electronic control circuits, such as a microprocessor. Various photodiodes or photodetectors are used as receivers, and coherent photodetectors with mixing with the reference signal are used if it is necessary to detect the phase of the optical signal. The use of radiophotonics in the corresponding component base will change the functional construction of all the current military electronic equipment - guidance, detection, reconnaissance, radar and wireless telecommunications. First of all, this is due to the transition from active electronic phased array antennas (AEFAA) to radio-optical AFAA, as currently the development of radio-photonics allows the use of fiber-optic interface for the transmission of radio signals emitted or received by antenna elements and their processing. Prototypes are currently being created MIFI.

Prototypes of digital active phased antenna arrays (DAFAA) radar system of the fifth generation using the latest radiophotonics components are currently being created. The full-cycle technology up to the creation of an element base of the appropriate size on the substrate has developed in MIFI. The proposed concept of radio-photon radar or radio-optical photon antenna array offers a rejection of the traditional components of the locator in favor of new, allowing to obtain enhanced performance. It is based on the fact that the emitter based on a laser and a photonic crystal converts into electromagnetic waves more energy of the information signal than other devices that convert it into electromagnetic waves of the microwave range. The expected efficiency of such a radiator can exceed 60 - 70 percent, which is about twice as effective as the traditional electronic [2].

In radio-photon DAFAA it is offered to use the fiber-optic interface for transfer of the received antenna elements of DAFAA of radio signals and fiber-optic distributing of clock pulses of the analog-digital converter (ADC) on all set of reception channels. First, the wideband radio signal modulates the optical carrier via the analog receiver output, and before it is fed to the ADC , the reverse conversion occurs, with the restoration of the radio signal for its subsequent digitization. Similar operations with the formation of the optical

signals are realized and transmission in the DAFAA. The analog part of the radio-photon AFAA uses a continuous stabilized laser, amplitude modulators and narrow-band optical filters to convert the radar signal into a low-frequency range. The optical carrier and one of the side bands can be suppressed by optical bandpass filters based on, for example, microresonators or fiber Bragg gratings.

In theory, the radio-photon architecture of the AFAA can dramatically increase the operating ranges and create a station of ultra-wideband class. Due to this, the advanced radar is able to take on the tasks of several traditional systems of different ranges. In addition, it provides increased noise immunity and stability with active electronic opposition from the enemy.

The study allows us to conclude that radiophoton technologies can be implemented in the internal interfaces of the DAFAA onboard radar systems, radio navigation, aviation radio communication and data transmission, which allows to implement approaches aimed at the creation of integrated structures of ORS, radio navigation systems and high-speed CDTS, presented in [3].

References:

1. On a photon transition. Institute of automation and Electrometry (iae.nsk.su), 05/02/2018.

2. Design Bureau of electronic technology has created an experimental sample of photon radar for the sixth generation fighter / https://sdelanounas.ru/blogs/96305/

3. Nuriev N.N., Meleshin A.S., Svetlichnaya N.O. Modern airborne radar with AFAR as the basis for the creation of integrated structures of BRL Sand high-speed CDTS. Proceedings of the North Caucasus branch of the Moscow technical University of communications and Informatics. Rostov-on-Don.: SCF MTUCI University, 2018.

N.O. Grothdovsky, A.S. Meleshin, L.P. Koroleva

ON-BOARD MULTISERVICE NETWORK OF AIRCRAFT AS AN ELEMENT HYBRID WIRELESS-OPTICAL BROADBAND NETWORK ACCESS TO AVIATION INFRASTRUCTURE

Federal state military professional educational institution "183 training center"
Ministry of Defense of the Russian Federation, Rostov-on-Don, Russia.

Keywords: industry information space, aircraft. network technology, fiber optic lines, hybrid wireless optical network, hybrid wireless optical network, IP channel, IP/ MPLS network technology, Ethernet technology, OEthernet standard, LTE mobile radio system.

In the aviation industry, both passenger and special, the priority is the creation of a single information and management structure capable of providing centralized management in real time in any environment, including in automatic mode. The report considers the possibility of solving this problem by forming on-Board multiservice fiber-optic networks, which are an air element of a hybrid wireless-optical broadband network built on the basis OEthernet and LTE Advansed technologies.

The development of modern information needs necessitates the transition from the formation of local information spaces (networks) of individual units of the industry to the

creation of a single information space of the industry, providing a continuous exchange of data, video and speech information in the interests of solving the whole complex of interrelated tasks of the industry, including in the conditions of intentional and unintentional interference, as well as the imposition of false information content. It is assumed that this space is an element of the information space of a higher level.

In the aviation industry, both passenger and special, the priority is the creation of a single information and management structure capable of providing centralized management in real time in any environment, including in automatic mode. Such a structure should provide stable information exchange in the conditions of strong electromagnetic interference of natural origin and/or organized, have high secrecy of transmission, protection from unauthorized access and imposition of false information content, transmit data, video and speech information.

The avionics of a modern aircraft (AC) includes a few of computerized radio systems and a number of separate computerized devices. The trend towards a fully digital onboard complex of radio-electronic equipment logically leads to a transition to web technologies, operating according to uniform protocols.

On-Board networks that provide data, video and voice information exchange are classified as multi-service networks of aircraft. In the construction of a single multiplex (complex and multiple) on-Board system of information exchange of large capacity, the greatest benefit is provided by the use of fiber-optic lines (highways). The use of fiber-optic lines provides a significant reduction in the mass-dimensional characteristics of the onboard cable system, a sharp increase in its capacity and the prevention of electronic suppression of avionics due to electromagnetic interference on the lines of the cable system.

Error-free operation of multi-service networks of aircraft in a complex interference environment is possible only with the use of fiber-optic communication lines, since such lines are not affected by electromagnetic effects and on-Board data exchange network, video-content and voice information can operate in conditions of strong electromagnetic fields.

Unified information space of the aviation industry transportation requires continuous interaction of multi-service networks of aircraft with each other and with ground objects of aviation infrastructure (primarily air traffic control services and operational dispatch services). Formation of on - Board multiservice fiber-optic networks makes it possible to provide such interaction on the basis of the concept of hybrid wireless-optical broadband access network (WOBAN) [1].

In the WOBAN basis, multiservice networks of aircraft and ground facilities of aviation infrastructure are considered as optical broadband networks connected to the wireless transport network and providing the exchange of broadband multimedia signals using the Triple play technology (data exchange, video and voice content) via a single IP - channel. The possibility of creating infocommunication local broadband access networks of one of the objects of ground aviation infrastructure-airport complexes was considered in [2].

This makes it possible to consider the construction of optical multi-service networks of aircraft and multi-service networks of airport complexes from a single position with the use of modern network technologies IP/ MPLS, as well as connection to the national ground optical transport infrastructure. The organization of a multiservice optical network is assumed on the basis of the standard of end-to-end transmission of multimedia signals (multimedia services) in infocommunication networks OEthernet (Omnipresent Ethernet) [3]. OEthernet is the latest technology for end-to-end transmission of multimedia signals. It is based on the basic Ethernet technology taking into account its main stages of development (Metro Ethernet, Carrier Ethernet) and provides implementation of all levels

of the hierarchy of speeds of the basic technology – E (10Mbit/s), FE (100Mbit/s), GE (1000Mbit/s), 10GE (10Gbit/s), 40GE (40gbit/s).

The wireless component of the woban broadband network can be formed on the basis of broadband space communication channels and mobile radio systems of the new generation LTE (LongTerm Evolution) and LTE Advansed (3G and 4G technologies, respectively) [4]. At the same time, both directions do not oppose each other, but complement each other.

Thus, the analysis shows that the onboard multiservice network of aircraft can be formed as an element hybrid wireless-optical broadband network of aviation infrastructure facilities, which corresponds to the transport strategy of the Russian Federation for the period up to 2030.

References:

1. Feng Taiming, Ruan Lu. Design of survivable hybrid wireless optical broadband–access network. J. Opt. Communication and Network, 2011, №3, p.4-6; 458-464/

2. Lavrentyev K.I.,. Meleshin A.S, L.P. Koroleva L.P.. Multiservice infocommunication support of aero terminal complexes. Proceedings of the North Caucasus branch of the Moscow technical University of communications and Informatics. Rostov-on-Don.: SCF MTUCI University, 2018.

3. Omnipresent Ethernet – Technology Choices for End- to-End Networking. http:// www.ece.unm.edu/acl/papers/j2010_1/pdf.

4. Tikhvinskiy V.O., Terentiev S.V., Urchuk A.B. LTE mobile networks: Technologies and Architecture. – Moscow: Eco-Trends, 2010. – 284p.

S.S. Manakov, A.S. Meleshin, L.P. Koroleva

WAYS OF IMPROVING RADIO SYSTEMS DEFINE THE PARAMETERS OF AIRCRAFT MOVEMENTS

Federal state military professional educational institution "183 training center"
Ministry of Defense of the Russian Federation, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: DSDAM, aircraft speed and drift angle, Doppler speed meters, broadband signals, OFDM, MIMO technologies.

Analysis of the Doppler speed and drift angle meters used shows that to ensure trouble-free flights their further improvement on the basis of modern information and communication technologies. t is shown that this problem can be solved using the technology of multiplexing with orthogonal frequency division of channels and spatial (MIMO) diversity of channels in Doppler meters with broadband access, which allows to achieve an increase in information efficiency in conditions of multipath signal propagation, improve noise immunity, speed and reliability of determining the parameters of aircraft movement.

Radio system for determining parameters of aircraft movements are the main sources of information navigation during flights over territory without reference points at any time of year regardless of the visibility conditions. The solution to this problem requires continuous automatic measurement of coordinates of the location of the aircraft alone or in combination with navigation equipment and accurate forecasting of the aircraft position

at the next time on the sis of data on the components of the aircraft speed and drift angles, which are the most important parameters of the aircraft movement. In the Autonomous mode of determining the location of the aircraft in order to determine the parameters of movement of the aircraft during the flight, continuous or frequency-modulated radio signals are emitted in the direction of the earth's surface and on the basis of determining the magnitude of the change in the reflected signal in frequency and phase (Doppler effect), the components of the velocity vector, the module of the ground speed and the drift angle are determined.

Such systems are classified as Doppler speed and drift angle meters (DSDAM) should provide both independent and accurate determination of motion parameters, which is especially important when flying at extremely low altitudes in difficult terrain in conditions of zero visibility and high flight speeds.

The analysis of the used DSDAM [1] shows that to ensure trouble-free flights in the above conditions, it is necessary to further improve DSDAM on the basis of modern information and communication technologies and the use of various navigation information in digital form.

Single-beam DSDAM are not used because of the low accuracy of measurement due to the inaccuracy of combining the axis of the antenna radiation pattern with the vector of ground speed and the systematic roll of the aircraft. Increasing the accuracy of measuring the speed of the aircraft is achieved through the use of multi-beam radiometers, emitting in two, three or four directions.

Modern DSDAM use continuous unmodulated or frequency-modulated radiation. This requires the use of separate antennas to transmit and receive radio waves. With this technical solution, the accuracy of the parameters depends on the level of isolation of the receiving and transmitting antennas. To improve accuracy, further design improvements are needed to eliminate the direct effect of transmitter radiation on the receiver input.

Determination of the set parameters of motion in the DSDAM is based on the processing of reflected radio signals. Reflected radio signals are characterized by fading, associated with the re-reflection of radio waves from obstacles to its spread (buildings, trees, hills, mountains, etc.).

At the same time, the antenna of the DSDAM radio receiver receives many copies of the transmitted signal at each time, which, when added in the antiphase, are mutually suppressed, reducing the received power to zero and forming the so-called temporary "dead zones" when pilots do not have information about the navigation parameters of the aircraft. In addition, modern means of electronic warfare can easily bearing continuous radiation of DSDAM, to define its parameters, either to suppress the channels of reception, or to impose a false signal with a different Doppler shift, causing the parameters generated by the DSDAM computer will be different from the real and one may lead to the collapse of the armed forces.

In such conditions of real application of DISS to ensure the required accuracy requires high noise immunity of information signals. The solution to this problem lies in the plane developed in aviation radio refusal of continuous or frequency-modulated radio signals and the transition to the use of broadband signals (DDS) [2, 3].

The use of DDS will provide high noise immunity DSDAM as an information system, as it will successfully combat the multipath propagation of radio waves by separating the rays.

At the same time, the use of DDS will provide reliable reception of the reflected signal when exposed to powerful interference, when the signal-to-noise ratio at the input of the receiver, which can realize the advantages of optimal signal processing methods, can be much less than one. With this approach, the DSDAM is converted into a broadband

information system, which, in contrast to the conventional (narrowband) system uses signals with a frequency band much wider than the band of the transmitted message and selection methods based on the use of signals of different forms in the transmission and consistent with the form of signals of different forms of filters on the receiving side. The use of The use of SPS also provides a transition to digital methods of formation and processing of radio signals based on the use of OFDM technology [4]. also provides a transition to digital methods of formation and processing of radio signals based on the use of OFDM technology [4].

OFDM (Orthogonal frequency-division multiplexing — multiplexing with orthogonal frequency division of channels) is a digital modulation scheme that uses a large number of closely spaced orthogonal subcarriers, each of which transmitted at the fundamental frequency information signals are independently modulated using one of the types of modulation (BPSK, QPSK, 8-PSK, QAM, etc.) [5]. The possibility of using OFDM signal in the DSDAM is based on the fact that these signals are also characterized by Doppler frequency shift, in consequence of which there will be a change in the value of the carrier frequency with a proportional shift of the spectrum [6,7,8].

The main advantage of OFDM compared to the single-carrier circuit is its ability to withstand difficult conditions in the channel, primarily to eliminate inter-character interference and to deal with narrow-band interference.

OFDM refers to the methods of digital modulation and with the development of power computing devices DSDAM becomes relatively easy to implement methods of digital signal processing.

The use of a large set of subcarrier frequencies as part of the OFDM signal determines its properties such as high potential noise immunity, frequency spectrum efficiency, and ease of implementation of technical solutions by digital processing methods. The effect of multipath signal propagation is taken into account when processing by introducing a protective interval, the duration of which is longer than the expected delay of signal copies [6].

Developed and the most effective currently four-beam DSDAM using four transmitting and four receiving antennas in the transition to digital methods of formation and processing of radio signals can be used in DSDAM technology MIMO (Multiple Input – Multiple Output, multiple input – multiple output), in particular MIMO 4×4.

MIMO is a method of spatial coding of the signal, allowing to increase the channel bandwidth, in which the transmission and reception of digital signals are carried out by systems of several antennas [9]. MIMO allows to transmit more data in one frequency range and a given frequency corridor, i.e. to increase the speed of digital signals transmission and, accordingly, to increase the information speed of DSDAM. At the same time, it is possible to eliminate the temporary "dead zones" due to the prevention of antiphase addition of the reflected signals at multipath propagation, respectively, their mutual suppression.

Thus, the use of OFDM technology and spatial MIMO technology in DSDAM using broadband access allows to achieve an increase in information efficiency in conditions of multipath signal propagation, to improve the noise immunity of the systems in question, the speed and reliability of determining the parameters of aircraft movement and, as a consequence, to improve the efficiency of the complex navigation equipment of the aircraft.

References:

1. Main characteristics and circuit design build of Doppler velocity meters and the angle of drift. Http://storage.mstuca.ru/bitstream.

2. Aviation systems and radio communication complexes. A textbook for listeners and cadets of the Air Force universities. Ed. V.I. Tikhonov-M. Izd. Vvia them. Prof. N. E, Zhukovsky, 2007. -784 p.

3. P.A. Kuticov, A.S. Meleshin, L.P. Koroleva. Directions of development of avionics radiocommunication in the interests of improving the quality air traffic control. Report on the youth scientific and practical Conference SCF MTUCI INFOCOM-2018 "

4. Bakulin M. G., Krejndelin V. B., Shoma A. M., Noise, A. P. OFDM Technology. Textbook for high schools. — M.: Hotline-Telecom, 2015. — 360 p.

5. O. Yu. Semenov, F. H., Chapparov M. A. Trofimova, N. A. Sharkov, F.M. Hamidov, S.A Safronenko. OFDM signals in telecommunication systems, wireless data transmission//motors. Technology. Engineering. -2018. No. 3. -S. 6-8. — URL https://moluch.ru/th/8/archive/95/3416/ (date of treatment: 03.02.2019).

6. Tuan L. E. X. S. Y., Polynkin A.V. Doppler effect on transmission efficiency OFDM signals in communication systems with unmanned aerial vehicles//proceedings of the Tula State University. Technical science. — 2014. — №. 1.

7. Robertson P., Kaiser S. The effects of Doppler spreads in OFDM (A) mobile radio systems //Vehicular Technology Conference, 1999. VTC 1999-Fall. IEEE VTS 50th. — IEEE, 1999. — T. 1. — 329–333 p.

8. Maykov D. U., Vershinin A.S. Influence of Doppler effects on OFDM signal//Young scientist. — 2014. No. 21. -p. 175-179 — URL https://moluch.ru/archive/80/14271/ (дата обращения: 03.02.2019).

9. Tikhvinskiy V.O., Terentiev S.V., Urchuk A.B. LTE mobile networks: Technologies and Architecture. - Moscow: Eco-Trends, 2010. – 284 p.

F.V. Madinsky, A.S. Meleshin, N.O. Svetlichnaya[1]

STRUCTURE OF AVIATION RADIO COMMUNICATION AND DIRECTION OF ITS IMPROVEMENT

Federal state military professional educational institution "183 training center"
Ministry of Defense of the Russian Federation, Rostov-on - Don, Russia
North Caucasus branch of Moscow Technical University of Communications and Informatics, Rostov-on-Don, Russia[1]

Keywords: aviation radio communication, aviation fixed radio communication, aviation mobile radio communication, aviation radio broadcasting, VHF and HF radio channels, hybrid wireless optical broadband– access network, FANS, CNS/ATM, RMION, OEthernet, LTE, multi-channel noise-resistant radio signals.

The existing means of navigation, communication and surveillance significantly limit the further growth of air traffic and the further increase in safety, regularity and cost-effectiveness of flights. In the report is shown, then a Committee on future air navigation systems FANS, has been established by the ICAO international civil aviation organization to develop a forward-looking concept for navigation, communication and surveillance - CNS/ATM. To solve the tasks established by CNS/ATM, it is necessary to develop common application processes and appropriate protocols for all involved levels of RMION, allowing to meet the most acute needs of modern aviation radio communication and gradually form the final requirements for the complexes of equipment for the formation,

transmission, reception and processing of broadband multi-channel noise-resistant radio signals.

Aviation radio communication is a complex component of aviation infrastructure. It includes structurally isolated networks the aviation fixed telecommunication, aviation mobile radio and aviation radio broadcasting [1].

Aviation fixed radio communication is designed for:

- ensuring interaction of the centers (points) of air traffic control (ATC);
- ensuring interaction between the centers of planning and organization of air traffic flows;
- ensuring the interaction of airport services in the implementation of production activities;
- transmission of meteorological and flight information;
- ensuring interaction with airspace users;
- ensuring the activities of production and dispatching services and administrative and managerial personnel of civil and military aviation;
- data transmission.

Aviation mobile radio communication is designed for:

- provision of ATC centres (points) with radiotelephone communication with aircraft and data transmission;
- providing the centers (points) of ATC and rescue services with communication with crews of the aircraft suffering or injured disaster.

Aviation radio broadcasting is intended for:

- providing information to the crews of aircraft in flight, with operational flight information service;
- providing automatic transmission of information to aircraft crews in the area of the airfield;
- providing automatic transmission of meteorological information to the crews of aircraft on the route.

At the same time, special attention is paid to the organization of relations that directly affect the safety of flights. These include:

- communication carried out in the process of air traffic service (ATS–Air Traffic Service);
- operational communications of airlines (AOC - Airline Operational Communications).

For the organization of the main channel of voice (radiotelephone) communication between ATC centers and aircraft crews, VHF radio channels are used. The backup channel of this communication is organized in the HF range. For oceanic and remote areas with low air traffic, HF radio is the primary mode of communication for the transmission and reception of voice messages.

Aviation voice radio communication on VHF is carried out by AM signals at frequencies 118...137 MHz with a grid pitch of frequencies 25 kHz. The range of VHF radio stations does not exceed the line of sight. Aviation voice radio communication on HF is carried out by signals with amplitude and single-band modulation at frequencies of 2.8...22 MHz with a frequency grid step of 1.0 kHz. This type of radio communication is characterized by a long range (several thousand kilometers).

HF radio communication has significant disadvantages:

- the irregularity of the propagation conditions of radio waves;
- influence of noise of different class and origin, leading to the need to select frequencies for communication and in the process of communication.

In addition, analog radio communication in the HF range has limited capabilities due to the variability of radio signal propagation characteristics.

Voice communication in VHF and HF bands has the following disadvantages:

- the influence of the human factor due to the level of knowledge of the language and accent, as well as the possibility of errors in the transmission and understanding of the message;
- the impact of various interference: noise in the cockpit, limiting the spectrum of the voice during transmission, the effect of different propagation effects of radio waves, both natural and artificial interference, etc. resulting in low rate of information transmission through asked, due to the low intelligibility of voice communications.

Data transmission (DT), Telegraph (TG), telephone (TLF) and ATC communication by airlines and airports is organized on the basis of networks of aviation, commercial, domestic and international communications. The basis of these networks is the means of wired communication, and in those areas where they are absent – means of radio relay communication and radio communication.

The existing aviation radio communication systems, in particular the fixed aeronautical information transmission network (AFTN–Aeronautical Fixed Telecommunication Network), belong to the systems of accumulation and transmission of messages, are obsolete, characterized by low data rate and do not meet the growing needs of civil aviation. The existing means of navigation, communication and surveillance significantly limit the further growth of air traffic, the increase in the capacity of airports and airspace, and the further increase in safety, regularity and cost-effectiveness of flights.

Further development of aviation radio communication lies in the plane of transition to digital communication channels based on the concept of hybrid wireless optical broadband– access network [2]. A Committee on future air navigation systems (FANS–Future Air Navigation Systems) has been established by the ICAO international civil aviation organization to develop a forward-looking concept for navigation, communication and surveillance. In turn, the Committee on future air navigation systems has developed a promising concept of communication, navigation, surveillance/air traffic management - CNS/ATM (Communication, Navigationand Surveillance/Air Traffic Management). The new concept proposed by the FANS Committee will radically improve the organization and use of airspace through [3]:

- improved navigation accuracy;
- the possibility of optimizing the flight path, the transition to zonal and four-dimensional navigation;
- more effective detection and prevention of conflict situations;
- expanding the scope of surveillance, communications and radio navigation to global dimensions;
- improving the exchange of information between operators, aircraft crews and air traffic services;
- wide automation of navigation, communication and surveillance, reducing the impact of the human factor;
- improvement of ground systems of processing and display of information provided to the dispatcher of the center (point) of ATC.

According to this concept, the initial version of the integrated structure of the digital aviation radio communication network ATN (Aeronautical Telecommunications Network) was approved. According to the proposals, the ATN network consists of interconnected computers with gateways or routing points with the help of subnets for data exchange. This

architecture allows to implement a homogeneous virtual data network with technical and administrative differences of its components.

The implementation of this option for the construction of the ATN aviation network allows:

- ensure reliable and timely data exchange for a variety of user groups:
- digital communication for ATC;
- communication for operational management of airlines (in Relation to international flights of aircraft of Russian airlines aviation operational (operational) communication corresponds to the meaning of long-distance communication).
- aviation passenger radio communication, sometimes more generally called aviation public communication.
- combine different mobile subnets - VHF and HF voice and data channels;
- aviation mobile satellite service AMSS (Aeronautical Mobile Satellite Service);
- secondary radar with "S" mode»,
- any digital subnet fixed-line aviation.

These principles provide for the evolutionary nature of the introduction of various digital communications services in the overall structure of aviation radio.

The architecture of the integrated aviation network ATN is a hardware and software program structure of various interconnected subnets, including ground and on-Board subnets that interact with each other via data channels and routers. The ATN router is a tool interface at the network layer reference model of interaction of open networks (RMION), which carries out the transmission and routing of data packets within the interrelated networks based on a single global network level addresses. The required quality of service is provided by the head computer of the ATN network processing the data packets.

Data transmission over the ATN aviation network is organized with the help of three types of infocommunication devices:

- onboard;
- ground;
- air: "Board — Ground" (Downlink) and "Ground — Board" (Uplink).

Hardware and software implementation of subnets of the ATN integrated network and the routers connecting them, should provide:

- the use of a single standard of the Internet Protocol, including a unified definition of the quality of service parameters of the digital communication network ATN;
- exchange routing information using a single exchange Protocol standard;
- apply a common global network addressing standard.

All interconnected subnets must provide the transmission of the internetwork Protocol, routing Protocol, and global addressing formats between adjacent routers in a pre-defined explicit form. The General standard of the internetwork Protocol, together with the General plan of internetwork addressing and routing, provides an interface independent of a subnet type for all users of the ATN network.

Hardware and software implementation of the ATN integrated network should ensure timely and reliable exchange of data, audio and video content in the basis of high-speed digital format between end users, independent of the protocols and addressing schemes inherent in any single subnet, and at the same time should provide high protection against electronic suppression and the imposition of false content, as well as should be interfaced with terrestrial networks that implement OEthernet standard and LTE technologies [4,5].

Thus, to solve the tasks, it is necessary to develop common application processes and appropriate protocols for all involved levels of RMION, allowing to meet the most acute needs of modern aviation radio communication and gradually form the final requirements for the complexes of equipment for the formation, transmission, reception and processing of broadband multi-channel noise-resistant radio signals.

References:

1. Aviation systems and radio communication systems. A textbook for students and cadets of educational institutions of the air force. Under the editorship of V. I. Tikhonov, M. Ed.Vvia im. prof.E, Zhukovsky, 2007. — 784s.

2. Feng Taiming, Ruan Lu. Design of survivable hybrid wireless optical broadband–access network. J. Opt. Communication and Network, 2011, №3, p.4-6; 458-464/

3. ICAO Doc. 9426. Air Traffic Services Planning Manual. ttps://yandex.ru/images/searc

4. Omnipresent Ethernet – Technology Choices for End- to-End Networking. http:// www.ece.unm.edu/acl/papers/j2010_1/pdf.

5. Tikhvinskiy V., Terentiev S., Urchuk A. LTE mobile networks: Technologies and Architecture. – Moscow: Eco-Trends, 2010. – 284p.

Ya.B. Konstantinova, G.A. Kalinchenko,
N.O. Svetlichnaya, M. D. Karepanova

THE FEATURES OF A MODERN ULTRASONIC PIEZOELECTRIC TRANSDUCER

North-Caucasian Branch of the Order of the Red Banner of Labor of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Moscow Technical University of Communications and Informatics", Rostov-on-Don, Russia

Center for Ultrafast Optical Science (CUOS), University of Michigan, USA

Keywords: piezoceramics, piezoelectric transducers, a damper, a bandwidth, matching layer.

The work discusses construction of modern ultrasonic devices based on piezoelectric transducers. The impact that a damper has on broadening the band of ultrasonic frequencies emitted and received by a sensor is under study. The paper provides the main requirements necessary for thickness and compose of the matching layer.

In recent years significant progress has been made in improving the mechanical properties of piezoelectric ceramic materials [1,2]. Piezoelectric converters are widely used in various fields, ranging from lighters to medical research. Devices for emitting ultrasonic waves into a liquid or solid medium, as well as for measuring gas flow are the most widespread. An active element of a transducer is a piezoceramic disk, which is located between the matching layer and the damper. Two electrodes on the upper and lower surfaces of the disc are connected. According to the piezoelectric effect, the piezoelectric disk will oscillate when an alternating voltage is applied to the electrodes of the piezoelectric disk. The oscillations of the disc depend on the AC voltage frequency and the size of the disk.

Usually piezoelectric materials with a high Electromechanical coupling coefficient have a high characteristic impedance compared to water and air. Therefore, the bandwidth of the disk frequency response is lower. The unsuitable characteristic impedance can be overcome by using the front (matching) and rear (damping) layers between the piezoelectric disk and the liquid medium.

The main purpose of the damper is a partial softening of mechanical vibrations of the piezoelectric element. This is used to maximize the band of ultrasonic frequencies emitted and received by a sensor, which increases the maximum resolution of the device. Another task of the damper is to absorb the radiation of the back side of the piezoelectric element, i.e. the one that is opposite to the working side contacting the object under study. The necessary mechanical damping is achieved in using a damper material whose characteristic impedance is close to that one of the emitting element. The acoustic energy emitted into the damper must be completely absorbed and the acoustic waves from the damper end must not be reflected in the opposite direction to the emitting object. To meet this requirement, a plasticized epoxy resin filled with small scattering particles can be used as a damper, with the damper being given a certain profile.

The main purpose of the transducer matching layer is to protect the piezoelectric element from the tested substance. The matching layer must be strong and corrosion resistant to the tested liquid. Moreover, the front layer should link the high acoustic impedance of piezoelectric ceramics to the low acoustic impedance of the liquid. The chosen thickness of the matching layer is equal to a quarter of the wavelength. This is based on the idea of superposition of waves in one phase, which doubles the signal amplitude.

The piezoelectric transducer can be used as both an emitter and a receiver. As a transmitter, the piezoceramics generates an acoustic wave to which voltage is applied. As a receiver, it converts the incoming acoustic wave into an electrical signal. In some cases, the transducer is used as both a receiver and a transmitter. The transducer can work in the mode of piezoceramics excitation by a continuous sinusoidal wave, or in the pulse mode.

To work in the low-frequency ultrasonic range transducers of the following design are used.

The active layer of the transducer consists of two piezoceramic packets, with a metal cylinder in between them. All elements of the device are compressed and fixed with a steel bolt, which causes an initial polarization of piezoceramics. The oscillation amplitude of such a transducer depends on the characteristics of the materials used. The maximum oscillation amplitude of the emitter tip of such a transducer can reach ten microns at a resonant frequency. A standard piezoceramic transducer (with a cylindrical emitter) actually oscillates a small amplitude. To amplify mechanical vibrations, it is a common practice to use a conical or exponential shape of the emitter. In the case of high ultrasonic power, the length of the emitter is equal to a half of the resonant oscillations wave.

Despite the general principles of ultrasonic transducers construction, there is a large number of different configurations of piezoelectric elements, which are used in the corresponding types of sensors. They distinguish the main following types of piezoelectric elements: single element, annual array, multiply elements 1D array, linear, convex, microconvex. These configurations are used in sensors that differ in the types of scanning.

References:

1. Diffusion of Ferroelectric Phase Transition and Glass-Dipole State in the PZT-Based Solid Solutions. Konstantinov G.M., Rybyanets A.N., Konstantinova Y.B., Shvetsova N.A., Svetlichnaya N.O. **В сборнике**: Springer Proceedings in Physics **Сер.** "Advanced Materials: Manufacturing, Physics, Mechanics and Applications" 2016. С. 229-244.

2. Structural Peculiarities of Porous Ferroelectric Ceramics. Konstantinov G. M , Rybyanets A. N. , Shvetsova N. A., Konstantinova Y.B., Svetlichnaya N.O. 2015 International Conference on «Physics and Mechanics of New Materials and Their Applications» (PHENMA 2015), Azov, Russia, May 19-22, 2015, Southern Federal University, 2015

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Tkačuks N.,** University Of Aberdeen, Great Britain.
2. **Абделмаксуд Мохамед Абделмаксуд Али (Mohamed Abdelmaksoud Abdelmaksoud Aly),** студент Каирского университета юридического факультета.
3. **Абрамов А.А.,** магистрант, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
4. **Алимова Ольга Викторовна,** старший преподаватель. Ростовский государственный экономический университет (РГЭУ (РИНХ)), г. Ростов-на-Дону, Россия.
5. **Андреев Сергей Юрьевич,** сотрудник, Академия ФСО России.
6. **Артозей Г.А.,** магистрант, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
7. **Баранов Сергей Анатольевич,** к.т.н., доцент, Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ).
8. **Батенков Кирилл Александрович,** доцент, д.т.н., Академия ФСО России.
9. **Бачерикова Алина Евгеньевна,** студентка, КФ МГТУ им. Н.Э.Баумана (национальный исследовательский университет), г. Калуга.
10. **Башлы Петр Николаевич,** доктор технических наук, доцент, профессор кафедры информатики и информационных таможенных технологий, проректор-директор Ростовского филиала Российской таможенной академии.
11. **Безуглов Дмитрий Анатольевич,** доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Почетный работник РФ, заместитель директора филиала (по научной работе) Ростовского филиала Российской таможенной академии.
12. **Березовский Владислав Валентинович,** студент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
13. **Бизяев Артём Владимирович,** Федеральное агентство связи Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ).
14. **Бинеев Энвер Абдулхакович –** профессор каф ОНП СКФ МТУСИ, к.т.н., профессор, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
15. **Бистерфельд Ольга Александровна,** заместитель директора, к.т.н., доцент, ООО «Импульс-406».
16. **Блинков Андрей Дмитриевич**, студент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.

17. **Болдырихин Николай Вячеславович** - доцент каф. ИТСС СКФ МТУСИ, к.т.н., Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия. Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
18. **Большаков Кирилл Эдуардович,** студент магистратуры, Федеральное агентство связи Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ).
19. **Борисов Борис Петрович** – доцент каф. ИТСС СКФ МТУСИ, к.т.н., доцент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
20. **Бородин Алексей Викторович,** доцент каф. ОНП СКФ МТУСИ, к. физ.-мат. н., доцент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
21. **Бородина Анастасия Алексеевна,** студентка, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
22. **Боярчук Андрей Эдуардович,** профессор кафедры ИТСС СКФ МТУСИ, к.т.н., профессор, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
23. **Брехов Дмитрий Игоревич,** студент, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный технический университет».
24. **Брик Антон Сергеевич,** студент, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
25. **Будылдина Надежда Вениаминовна,** зав. кафедрой ОПДТС, к.т.н., доцент, Уральский технический институт связи и информатики (филиал СибГУТИ).
26. **Варакосов Дмитрий Викторович,** курсант 406 учебной группы факультета подготовки сотрудников полиции, Уральский юридический институт МВД России.
27. **Ведерникова Ольга Геннадиевна,** кандидат технических наук, доцент, доцент, Ростовский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО РГУПС), кафедра «Вычислительная техника и автоматизированные системы управления» (ВТ и АСУ).
28. **Власов Дмитрий Андреевич**, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.

29. **Волков В.С.,** ФГАОУ ВО «ЮФУ»
30. **Волкова Анастасия Александровна,** студентка, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
31. **Володичев Артем Сергеевич,** студент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
32. **Волчков Дмитрий Александрович,** студент третьего курса бакалавриата, Ордена Трудового Красного Знамени Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Москва, Россия.
33. **Герасимов Игорь Николаевич,** доцент каф. ИТСС СКФ МТУСИ, к.т.н. доцент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
34. **Герасимов Николай Игоревич,** ст. преподаватель академии ВКС, к.т.н.
35. **Герасимова Екатерина Евгеньевна,** студентка, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики.
36. **Гизатуллин Марат Галимянович,** доцент кафедры информационного обеспечения органов внутренних дел, кандидат технических наук, доцент, Уральский юридический институт МВД России.
37. **Гладыщук Сергей Васильевич,** студент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
38. **Глушак Елена Владимировна,** доцент каф. ССС ФГБОУ ВО ПГУТИ, к.т.н., ФГБОУ ВО Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики
39. **Головина Ирина Витальевна,** доцент кафедры ОНП СКФ МТУСИ, к.э.н., доцент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
40. **Головской Василий Андреевич,** доцент кафедры, кандидат технических наук, доцент, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко.
41. **Голубовская Анастасия Сергеевна,** студентка, КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), г. Калуга.
42. **Горбачев Андрей Александрович,** студент, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
43. **Городничев Михаил Геннадьевич,** к.т.н., Ордена Трудового Красного Знамени Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Москва, Россия.

44. **Гроздовский Николай Олегович,** курсант, Федеральное государственное казенное военное профессиональное образовательное учреждение «183 учебный центр» Министерства обороны Российской Федерации.
45. **Гузяков Илья Максимович,** сотрудник, Академия ФСО России.
46. **Гусева Юлия Олеговна,** студентка, Уральский технический институт связи и информатики (филиал СибГУТИ).
47. **Давыдов Константин Сергеевич,** бакалавр, Ордена Трудового Красного Знамени Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Москва, Россия.
48. **Далаева, А.Р.,** студентка, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
49. **Данилов Виктор Александрович,** профессор каф. ИВТ СКФ МТУСИ, д.т.н, профессор, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
50. **Данилова Людмила Викторовна,** доцент ФГБОУ ВО РГУПС, к.ф.-м.н., доцент, Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС).
51. **Дарморезов В.С.,** Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
52. **Демидов Дмитрий Евгеньевич,** студент, Уральский технический институт связи и информатики (филиал СибГУТИ).
53. **Денисов Дмитрий Вадимович,** к.т.н., Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования" Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики" в г. Екатеринбурге.
54. **Деремов Михаил Валерьевич,** студент, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
55. **Довжанский Д.Ю.,** студент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
56. **Докучаев Сергей Аркадьевич**, ст. преподаватель каф ОНП СКФ МТУСИ, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
57. **Елисеев Александр Вячеславович,** профессор кафедры «Радиоэлектроника» ДГТУ, д.т.н., доцент, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
58. **Елисеева Екатерина Юрьевна**, слушатель 511 учебной группы факультета подготовки сотрудников полиции, Уральский юридический институт МВД России.
59. **Енгибарян Ирина Алешаевна**, доцент каф. ИТСС СКФ МТУСИ, к.т.н., Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.

60. **Ерохина Елена Вячеславовна,** доктор экономических наук, профессор КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калужский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)».
61. **Ершов Валерий Васильевич**, доцент каф. ИТСС СКФ МТУСИ, к.т.н., доцент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
62. **Жаббаров Ильдар Шамилевич,** магистрант, Ордена Трудового Красного Знамени Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Москва, Россия.
63. **Жабинский Юрий Владиславович,** доцент каф. ИВТ СКФ МТУСИ, к.т.н., доцент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
64. **Жуковский Александр Георгиевич**, Заместитель директора по учебно-воспитательной работе СКФ МТУСИ, профессор каф. ИТСС СКФ МТУСИ, д.пол.н., к.т.н., доцент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
65. **Жуковский Денис Александрович**, доцент каф. ОНП СКФ МТУСИ, к.п.н., Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
66. **Заварыкина Юлия Валерьевна**, преподаватель кафедры информационного обеспечения ОВД, Уральский юридический институт МВД России.
67. **Зехцер Владимир Олегович,** Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
68. **Зуев Алексей Валерьевич**, соискатель на учёную степень, ПГУТИ, Самара.
69. **Игнатьева Олеся Владимирова,** кандидат технических наук, доцент, доцент, Ростовский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО РГУПС), кафедра «Вычислительная техника и автоматизированные системы управления» (ВТ и АСУ).
70. **Ильиных Нина Иосифовна,** доцент кафедры ВМиФ УрТИСИ СибГУТИ, к.ф.-м.н., Федеральное агентство связи Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ).
71. **Илюшин Михаил Владимирович,** сотрудник, Академия ФСО России.
72. **Индюхов Кирилл Александрович,** сотрудник, Академия ФСО России.

73. **Калиенко Иван Викторович,** доцент кафедры «Радиоэлектроника» ДГТУ, Кандидат технических наук, доцент, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
74. **Карлаш Анастасия Николаевна**, магистрант. Ростовский государственный экономический университет (РГЭУ (РИНХ)), г. Ростов-на-Дону, Россия.
75. **Карпиленя Николай Васильевич,** профессор кафедры социальных наук, доктор военных наук, профессор, действительный член Академии военных наук Российской Федерации, Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь», г. Минск.
76. **Качмар Сергей Александрович**, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
77. **Качнов Станислав Алексеевич,** студент, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
78. **Кирхеев Артем Геннадьевич,** заместитель командира взвода, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко.
79. **Клеменова Елена Николаевна,** доктор филологических наук, профессор, и.о. зав. кафедрой Журналистики РГЭУ «РИНХ».
80. **Кобак Валерий Григорьевич,** профессор, д.т.н., доцент, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
81. **Козловский Сергей Максимович,** курсант, Военный учебно-научный центр ВВС «Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж).
82. **Колмогорова Александра Сергеевна**, слушатель 511 учебной группы факультета подготовки сотрудников полиции, Уральский юридический институт МВД России.
83. **Конкин Борис Борисович,** заведующий кафедрой ОНП СКФ МТУСИ, к.ф.-м.н, доцент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
84. **Константинова Яна Борисовна**, доцент каф. ОНП СКФ МТУСИ, к.ф.-м.н., доцент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
85. **Коркин Алексей Георгиевич,** сотрудник, кандидат технических наук, Академия ФСО России.
86. **Королёв Александр Васильевич,** сотрудник, Академия ФСО России.
87. **Королева Людмила Петровна,** преподаватель цикла гуманитарных и социально-экономических дисциплин, Федеральное государственное казенное военное профессиональное образовательное учреждение «183 учебный центр» Министерства обороны Российской Федерации
88. **Коршун Анна Михайловна**, Зам. декана факультета ИТСС СКФ МТУСИ, доцент каф. ОНП, к.г.н., Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного

образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.

89. **Костецкая Галина Сергеевна**, доцент каф. ОНП СКФ МТУСИ, к.ф.-м.н., доцент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
90. **Крылов Д.И.,** студент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
91. **Куанышев Валерий Таукенович,** доцент к.ф-м.н, Уральский технический институт связи и информатики (филиал) Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики в г. Екатеринбурге.
92. **Куликов В.В.,** магистрант, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
93. **Кундрюкова Наталья Ивановна,** магистрант, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
94. **Кусайкин Д.В.,** к.т.н., Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» Уральский технический институт связи и информатики (филиал).
95. **Куцкий Я.А.,** студент, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
96. **Ливада Ольга Васильевна,** студентка, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
97. **Ливадный Александр Валерьевич,** Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
98. **Лобзенко Павел Владимирович**, доцент каф. ИВТ СКФ МТУСИ, к.т.н., доцент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
99. **Мадинский Федор Владимирович,** курсант, Федеральное государственное казенное военное профессиональное образовательное учреждение «183 учебный центр» Министерства обороны Российской Федерации.
100. **Мазур Екатерина Владимировна,** преподаватель кафедры, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко.
101. **Максимов Максим Анатольевич,** Донецкий национальный технический университет.
102. **Мамошина Юлия Сергеевна,** студентка, ФГБОУ ВО Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики.
103. **Манаков Сергей Сергеевич,** курсант, Федеральное государственное казенное военное профессиональное образовательное учреждение «183 учебный центр» Министерства обороны Российской Федерации.

104. **Манин Александр Анатольевич**, Директор СКФ МТУСИ, доцент каф. ИТСС СКФ МТУСИ, к.т.н., доцент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
105. **Маршаков Даниил Витальевич,** доцент кафедры «Вычислительные системы и информационная безопасность», Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
106. **Махаури Г.З.,** студент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
107. **Мелешин Александр Сергеевич,** преподаватель цикла общепрофессиональных, математических и естественно – научных дисциплин, к.т.н., доцент, Федеральное государственное казенное военное профессиональное образовательное учреждение «183 учебный центр» Министерства обороны Российской Федерации.
108. **Молоковский Игорь Алексеевич,** доцент кафедры АТ, кандидат технических наук, доцент, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный технический университет»
109. **Насибулин Е.А.,** магистрант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» Уральский технический институт связи и информатики (филиал).
110. **Нерсесянц Альфред Аванесович**, профессор каф. ИТСС СКФ МТУСИ, д.т.н., старший научный сотрудник, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
111. **Никишкин Кирилл Дмитриевич,** студент, Ордена Трудового Красного Знамени Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Москва, Россия.
112. **Новиков Владислав Владимирович,** сотрудник, Академия ФСО России.
113. **Новосельцев В.И.,** магистрант, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
114. **Нуриев Нуру Нуриевич,** курсант, Федеральное государственное казенное военное профессиональное образовательное учреждение «183 учебный центр» Министерства обороны Российской Федерации.
115. **Овчинников Дмитрий Александрович,** аспирант, Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ).
116. **Орешин Александр Николаевич,** сотрудник, Академия ФСО России.
117. **Орлов Владимир Георгиевич,** к.т.н., доцент, Ордена Трудового Красного Знамени Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Москва, Россия.

118. **Пенькова Екатерина Сергеевна,** студентка магистратуры, РГЭУ «РИНХ».
119. **Пешкевич А.А.,** аспирант, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
120. **Пилипенко Ирина Александровна**, ассистент кафедры «Кибербезопасность информационных систем» ДГТУ, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
121. **Поляков И.И.,** студент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
122. **Полякова Марианна Витальевна,** аспирант, Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС).
123. **Попова Инна Григорьевна,** старший преподаватель ДГТУ, кандидат физико-математических наук, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
124. **Поркшеян В.М.,** декан факультета ИИТ, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
125. **Пузырева Д.П.,** студентка группы МИТЕ-81 УрТИСИ СибГУТИ, Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ).
126. **Пшевский Никита Сергеевич,** студент, ФГБОУ ВО Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики.
127. **Ревякина Елена Александровна,** доцент ДГТУ, к.т.н., доцент, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
128. **Решетникова Ирина Витальевна**, доцент каф. ИТСС СКФ МТУСИ, к.т.н., доцент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
129. **Руденко Н.В.,** доцент кафедры «Радиоэлектроника» ДГТУ, к.т.н., доцент, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
130. **Руденко Николай Валерьевич,** доцент кафедры, к.т.н., доцент, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
131. **Рыбалко Игорь Петрович**, доцент каф. ИТСС СКФ МТУСИ, начальник ОНИР СКФ МТУСИ, к.т.н., Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
132. **Рыбалко Павел Игоревич**, магистрант. Ростовский государственный экономический университет (РГЭУ (РИНХ)), г. Ростов-на-Дону, Россия.
133. **Сакалова Александра Игоревна,** студентка, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.

134. **Салдаев Денис Олегович,** магистрант, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
135. **Салифов И.И.**, к.т.н. доцент кафедры МЭС, Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ).
136. **Санников Артем Андреевич,** аспирант, Уральский технический институт связи и информатики (филиал СибГУТИ).
137. **Сафарьян Ольга Александровна,** доцент кафедры «Кибербезопасность информационных систем» ДГТУ, канд. техн. наук, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
138. **Сахаров Иван Александрович,** старший преподаватель кафедры «Кибербезопасность информационных систем» ДГТУ, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
139. **Светлаков Артемий Львович,** магистрант, Уральский технический институт связи и информатики (филиал) Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики в г. Екатеринбурге.
140. **Светличная Наталия Олеговна**, доцент каф. ОНП СКФ МТУСИ, к.фил.н., Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
141. **Серебрякова Кристина Олеговна,** студент, Калужский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)».
142. **Симонов Глеб Вадимович,** студент, КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.
143. **Соколова Ольга Ивановна,** профессор, д.п.н., Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС).
144. **Солдатова Галина Павловна,** студентка, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
145. **Сосновский Иван Александрович**, декан факультета ИК СКФ МТУСИ, доцент каф. ИТСС СКФ МТУСИ, к.т.н., Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
146. **Стремоухов Михаил Владимирович,** сотрудник, Академия ФСО России.
147. **Теплов Константин Сергеевич,** курсант, Федеральное государственное казенное военное профессиональное образовательное учреждение «183 учебный центр» Министерства обороны Российской Федерации.
148. **Ткачук Евгений Остапович,** доцент каф. ИВТ СКФ МТУСИ, к.т.н., старший научный сотрудник, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.

149. **Трегубов Р.Б.,** сотрудник, доктор технических наук, Академия ФСО России.
150. **Трофименко Владимир Николаевич,** доцент, к.т.н., доцент, Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС).
151. **Тузко Я.Н.,** студент, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
152. **Устименко Дмитрий Леонидович**, доцент каф. ОНП СКФ МТУСИ, к.фил.н., доцент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
153. **Ухов Геннадий Владимирович,** бакалавр, Ордена Трудового Красного Знамени Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Москва, Россия.
154. **Фатхулин Тимур Джалилевич,** ассистент кафедры СС и СК МТУСИ, Ордена Трудового Красного Знамени Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Москва, Россия.
155. **Феденев Дмитрий Владимирович,** студент магистрант, Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования" Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики" в г. Екатеринбурге.
156. **Фокин Александр Борисович,** Академия ФСО России.
157. **Харченко Виктор Викторович,** заместитель начальника кафедры ВУНЦ ВВС «ВВА», кандидат технических наук, доцент, Военный учебно-научный центр ВВС «Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж).
158. **Харченко Данил Викторович,** курсант, Военный учебно-научный центр ВВС «Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж).
159. **Харченко Лидия Николаевна,** студента магистратуры, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
160. **Цепаев Владислав Александрович,** курсант 110 учебной группы факультета подготовки сотрудников полиции, Уральский юридический институт МВД России.
161. **Черниковская Илона Евгеньевна**, слушатель 511 учебной группы факультета подготовки сотрудников полиции, Уральский юридический институт МВД России.
162. **Чикалов Андрей Николаевич**, доцент каф. ИВТ СКФ МТУСИ, ктн, доцент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
163. **Чуб Елена Григорьевна,** аспирант, Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС).

164. **Шаламова Евгения Юрьевна**, слушатель 511 учебной группы факультета подготовки сотрудников полиции, Уральский юридический институт МВД России.
165. **Швидченко Светлана Александровна**, доцент каф. ИВТ СКФ МТУСИ, к.т.н., Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
166. **Шевчук Пётр Сергеевич**, профессор каф. ИТСС СКФ МТУСИ, д.т.н., профессор, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.
167. **Шелковый Денис Витальевич,** к.т.н., Академия ФСО России.
168. **Юрченко Евгения Владимировна,** аспирант, Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ).
169. **Юхнов Василий Иванович**, заведующий кафедрой ИТСС СКФ МТУСИ, доцент каф. ИТСС СКФ МТУСИ, к.т.н., доцент, Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Ростов-на-Дону, Россия.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

Абделмаксуд М.А.А. ч.1:127,131
Абрамов А.А. ч.1:446
Абрамова Н.И. ч.1:330
Алимова О.В. ч.2:159
Андреев С.Ю. ч.1:353
Артозей Г.А. ч.1:100
Ахмадиев И.Р. ч.1:540
Баранов С.А. ч.1:181
Батенков К.А. ч.1:66,274,278,284
ч.2:152
Батурина Н.Ю. ч.1:330
Бачерикова А.Е. ч.1:397
Башлы П.Н. ч.1:346
Безуглов Д.А. ч.1:346
Березовский В.В. ч.1:124,127,131
ч.2:88
Бизяев А.В. ч.1:108
Бинеев Э.А. ч.2:182
Бистерфельд О.А. ч.1:55
Блинков А.Д. ч.1:454
Блинков Е.М. ч.2:113
Болдырихин Н.В. ч.1:112,311,314,510,513,515,
525,533
ч.2:45
Большаков К.Э. ч.1:47
Борисов Б.П. ч.1:403
Бородина А.А. ч.1:450
ч.2:15
Бородин А.В. ч.1:450
Боярчук А.Э. ч.1:499,504
Брехов Д.И. ч.1:213
Бречко А.А. ч.1:488
Брик А.С. ч.1:76
Бубнова М.С. ч.2:124
Будылдина Н.В. ч.1:198,367
ч.2:186
Буковшин В.А. ч.1:112
Букрина Е.В. ч.1:227
Варакосов Д.В. ч.1:550
Ведерникова О.Г. ч.1:335
Вербенко И.С. ч.1:533
Вершенник А.В. ч.1:473,488,520,540
Вершенник Е.В. ч.1:473,488,520,540
Власов Д.А. ч.1:464
Волков В.С. ч.1:403
Волкова А.А. ч.1:27
Володичев А.С. ч.1:124
Волчков Д.А. ч.1:174
Гаевская Л.А. ч.2:31
Ганифаев Р.А. ч.1:84
Гапоненко Т.В. ч.2:106,171,176
Герасимов И.Н. ч.1:260
Герасимов Н.И. ч.1:260
Герасимова Е.Е. ч.1:24
Гизатуллин М.Г. ч.1:478,550
Гладыщук С.В. ч.1:135
ч.2:106,171,197
Глушак Е.В. ч.1:320,372
Гниломедов Е.И. ч.1:227
Головина И.В. ч.2:26,141
Головской В.А. ч.1:495
Голубовская А.С. ч.2:80
Гонта С.И. ч.2:166
Горбачев А.А. ч.2:45
Городничев М.Г. ч.1:42
Горожанина Е.И. ч.2:124
Гроздовский Н.О. ч.2:219
Гузяков И.М. ч.1:284
Гусева Ю.О. ч.1:367
Давыдов К.С. ч.1:288
Далаева А. ч.1:409
Данилов В.А. ч.1:96,116
Данилова Л.В. ч.1:96,116
Дарморезов В.С. ч.1:160,165
Дегтярев В.Д. ч.2:92
Деев Д.Д. ч.1:533
Демидов Д.Е. ч.1:198
Денисов Д.В. ч.1:188
Деремов М.В. ч.1:303
Джафарова Э.М. ч.1:90
Довжанский Д.Ю. ч.2:141
Докучаев С.А. ч.2:162,202
Дурниян Д.С. ч.2:176
Елисеев А.В. ч.1:382,390
Елисеева Е.Ю. ч.2:85
Енгибарян И.А. ч.1:152,156
Ерохина Е.В. ч.1:169,397
ч.2:80,155
Ершов В.В. ч.1:135,303
Жаббаров И.Ш. ч.1:241
Жабинский Ю.В. ч.1:504,537
Жеделёв Д.В. ч.1:515
Жуковский А.Г. ч.1:100,149,382,390,413
Жуковский Д.А. ч.1:409
ч.2:106,171,176
Заварыкина Ю.В. ч.2:85,135
Закалкин П.В. ч.1:473,520
Зверев А.П. ч.2:75
Зверев В.А. ч.2:75
Землякова Е.В. ч.1:39
Зехцер В.О. ч.2:100
Золотов В.Ю. ч.1:515
Зуев А.В. ч.1:32
Ибрагимов Б.Г. ч.1:84,90
Иванов Ю.В. ч.1:358,362
Игнатьева О.В. ч.1:335
Игначкова Е.В. ч.1:234
Иевлева Д.А. ч.1:257
Ильиных Н.И. ч.1:47
Илюшин М.В. ч.1:284
Индюхов К.А. ч.2:152
Исаев А.М. ч.1:84
Калиенко И.В. ч.1:249,330
Калинченко Г.А. ч.2:228
Карепанова М.Д. ч.2:228
Карлаш А.Н. ч.2:71,159
Карпиленя Н.В. ч.2:34
Качмар С.А. ч.1:467
Качнов С.А. ч.1:314
Качнов С.А. ч.1:311
Кашуба К.А. ч.1:330
Кириленко Н.Е. ч.1:237
Кирхеев А.Г. ч.1:495
Клеменова Е.Н. ч.1:441
Кобак В.Г. ч.1:100,149,409,413,446
Козловский С.М. ч.1:142
Колмогорова А.С. ч.2:85
Конкин Б.Б. ч.2:197
Константинова Я.Б. ч.2:228
Коркин А.Г. ч.1:353
Корнюшенко Р.А. ч.1:473,520
Коробенко С.В. ч.1:79,82
Королев А.В. ч.1:278
Королева Л.П. ч.2:205,219,221

Короченцев Д.А. ч.1:314
Коршун А.М. ч.1:127,131
Костецкая Г.С. ч.2:162,202
Крылов Д.И. ч.1:219
Куанышев В.Т. ч.1:36 ч.2:65,113
Кубах Е.В. ч.1:237
Кузнецова Е.А. ч.2:15
Куликов В.В. ч.1:135
Кундрюкова Н.И. ч.1:382,390
Кусайкин Д.В. ч.1:222
Куцкий Я.А. ч.1:376
Лаврентьев О.А. ч.1:430,435
Левада О.В. ч.1:260
Ливадный А.В. ч.1:76
Липченко Ю.П. ч.1:409
Лобзенко П.В. ч.1:219,234,269
Мадинский Ф.В. ч.2:224
Мазур Е.В. ч.1:495
Максимов М.А. ч.1:296
Мамошина Ю.С. ч.1:372
Манаков С.С. ч.2:221
Манакова А.Н. ч.1:314
Манин А.А. ч.1:15,311,420
Маршаков Д.В. ч.1:194
Махаури Г.З. ч.1:303
Мелешин А.С. ч.2:205,217,219,221,224
Мержвинский А.А. ч.2:49
Михальчук В.Д. ч.1:104,510
Молоковский И.А. ч.1:213,296
Моногаров О.В. ч.2:202
Насибулин Е.А. ч.1:222
Нерсесянц А.А. ч.2:49
Нечаев А.В. ч.1:481
Никишкин К.Д. ч.1:42
Новиков А.С. ч.1:79,82
Новиков В.В. ч.1:278
Новосельцев В.И. ч.1:413
Нуриев Н.Н. ч.2:217
Овчинников Д.А. ч.1:181
Огарь А.С. ч.1:430,435
Орешин А.Н. ч.1:278
Орлов В.Г. ч.1:174
Охрицкий И.С. ч.1:269
Павлов А.А. ч.1:104
Пенькова Е.С. ч.1:441
Перепечаев А.В. ч.2:22
Пешкевич А.А. ч.1:149
Пилипенко И.А. ч.1:152
Пожидаева А.А. ч.2:62
Поляков И.И. ч.1:529
Полякова М.В. ч.1:15
Попенко Е.В. ч.1:525
Попова В.П. ч.2:182
Попова И.Г. ч.1:249
Поркшеян В.М. ч.1:100
Прудников Г.С. ч.2:75
Пузырева Д.П. ч.2:147
Пшевский Н.С. ч.1:320
Ревякина Е.А. ч.2:100
Решетникова И.В. ч.1:257
Руденко Н.В. ч.1:135,303,376
Рыбалко И.П. ч.1:311 ч.2:22,75
Рыбалко П.И. ч.2:71,159
Сабинина Е.Р. ч.2:31
Савельев В.А. ч.1:104
Сакалова А.И. ч.2:197
Салдаев Д.О. ч.1:382,3900
Салифов И.И. ч.2:147
Санников А.А. ч.2:65
Сафарьян О.А. ч.1:152,156
Сахаров И.А. ч.1:156
Светлаков А.Л. ч.1:36
Светличная Н.О. ч.1:529 ч.2:162,217,224,228
Серебрякова К.О. ч.2:155
Симонов Г.В. ч.1:169
Соколов С.В. ч.1:420
Соколова О.И. ч.1:15
Солдатова Г.П. ч.1:513
Сосновский А.И. ч.1:72
Сосновский И.А. ч.1:39,72,79,82
Стародубцев Ю.И. ч.1:540
Стремоухов М.В. ч.1:284
Теплов К.С. ч.2:205
Тихонов Е.В. ч.2:18
Ткачук Е.О. ч.2:128,207
Ткачукс Н. ч.2:207
Трегубов Р.Б. ч.1:353
Трофименко В.Н. ч.1:27
Тузко Я.Н. ч.1:376
Усик А.С. ч.1:116
Устименко Д.Л. ч.2:15
Ухов Г.В. ч.1:288
Фатхулин Т.Д. ч.1:241,288
Феденев Д.В. ч.1:188
Фокин А.Б. ч.1:66
Харченко В.В. ч.1:142
Харченко Д.В. ч.1:142
Харченко Л.Н. ч.1:27
Цепаев В.А. ч.1:478
Черниковская И.Е. ч.2:135
Чикалов А.Н. ч.1:454,464,467
Чуб Е.Г. ч.1:420
Шаламова Е.Ю. ч.2:135
Швидченко С.А. ч.1:76,124,127,131,160,165
Шевчук П.С. ч.1:537
Шелковый Д.В. ч.1:66
Шустова Н.А. ч.1:39
Щелоков М.А. ч.1:79
Щерба М.Ю. ч.1:537
Щербань И.В. ч.1:237 ч.2:92
Юрченко Е.В. ч.2:186
Юрьева В.В. ч.2:106,171,176
Юхнов В.И. ч.1:116,152,156,346,499,504, 529