

СПбГУТ)))

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ
73-Й РЕГИОНАЛЬНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ

Студенческая **ВЕСНА** 2019

ТОМ 1



ПОДРОБНОСТИ НА САЙТЕ:
apino.spbgut.ru/stud-vesna

УДК 061.3(082)
ББК 74.58

73-я региональная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Студенческая весна – 2019» : сб. науч. ст. в 2-х т. / Под ред. К. В. Дукальского; сост. А. Г. Владыко, Е. А. Аникеевич, С. В. Мышьянов. Т. 1. СПб. : СПбГУТ, 2019. 341 с.

В научных статьях участников конференции исследуются состояние и перспективы развития мирового и отечественного уровня ИТ и телекоммуникаций. Предназначено студентам, аспирантам и специалистам отрасли связи.

Издание изготовлено оргкомитетом конференции при участии редакции электронного научного журнала «Информационные технологии и телекоммуникации»

www.itt.sut.ru

Корректура и верстка Е. М. Аникеевич
Подписано в печать 01.08.2019.
Вышло в свет 30.08.2019. Формат 60x90 1/8.
Уст. печ. л. 21,3. Заказ № 051-ИТТ-2019.
пр. Большевиков, д. 22, корп. 1
Россия, Санкт-Петербург, 193232

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель

Машков Г. М. – первый проректор – проректор по учебной работе

Ответственный секретарь

Мышьянов С. В. – начальник отдела организации научной работы студентов

Члены организационного комитета

Владыко А. Г. – директор научно-исследовательского института «Технологии связи»

Аверченков В.И. – начальник учебно-методического управления

Пацкан М. Ю. – начальник управления эксплуатации инфокоммуникационных систем

Григорян Г. Т. – начальник управления маркетинга и рекламы

Пономарева Е. Ю. – начальник редакционно-издательского отдела



ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Председатель

Бачевский С. В. – доктор технических наук, профессор, ректор

Заместители председателя

Дукальский К. В. – кандидат технических наук, доцент, проректор по научной работе
Алексенко И. А. – кандидат педагогических наук, проректор по воспитательной работе и связям с общественностью

Ответственный секретарь

Елагин В. С. – кандидат технических наук, начальник управления организации научной работы и подготовки научных кадров

Члены программного комитета

Кирик Д. И. – кандидат технических наук, доцент, декан факультета радиотехнологий связи

Бузюков Л. Б. – кандидат технических наук, профессор, декан факультета инфокоммуникационных сетей и систем

Зикратов И. А. – доктор технических наук, профессор, декан факультета информационных систем и технологий

Колгатин С. Н. – доктор технических наук, профессор, декан факультета фундаментальной подготовки

Сотников А. Д. – доктор технических наук, профессор, декан факультета цифровой экономики, управления и бизнес-информатики

Лосев С. А. – кандидат исторических наук, профессор, декан гуманитарного факультета

Лубянников А. А. – кандидат педагогических наук, доцент, директор Института военного образования

Неисключительные права на все материалы, опубликованные в данном издании, принадлежат СПбГУТ. Все материалы, авторские права на которые принадлежат СПбГУТ, могут быть воспроизведены при наличии письменного разрешения от СПбГУТ. Ссылка на первоисточник обязательна. По вопросам приобретения неисключительных прав и использования сборника обращайтесь по тел. (812) 312-83-79, e-mail: telecomsut@gmail.com. Тип компьютера, процессор, сопроцессор, частота: Pentium IV и выше / аналогичное; оперативная память (RAM): 256 Мб и выше; необходимо на винчестере: не менее 64 Мб; ОС Mac OS, Windows (XP, Vista, 7) / аналогичное; видеосистема встроенная; дополнительное ПО: Adobe Reader версия от 7.Х или аналогичное. Защита от незаконного распространения: реализуется встроенными средствами Adobe Acrobat.

Радиотехнологии связи

- 6 **Береговская С. В.** Электромагнитная совместимость электронных средств и основные мероприятия, направленные на ее обеспечение в устройствах
- 10 **Буланов П. А., Сазонов А. М., Вершинина К. В.** Soundboard на основе микроконтроллера с низким потреблением энергии
- 13 **Гузенко О. А., Куликов С. П.** Методика измерения одночастотной сети
- 17 **Гуминский О. А., Королёв Д. Д., Кравец Ю. С., Чеплюкова А. В.** Моделирование алгоритма LMS в Simulink
- 21 **Жданкин В. Н.** Устройство для обработки экспериментальных данных, полученных в ходе исследований эмиссионных свойств холодных полевых катодов, на базе миникомпьютера
- 25 **Ислангириева А. М., Мыльникова В. А.** Расчет теоретической пропускной способности каналов UL/DL для сценариев 5G NR
- 29 **Капралов Д. Д., Третьяков И. А.** Разработка модуля сверхширокополосной передачи данных
- 33 **Косицына Т. С.** Проектирование печатных плат с микросхемой памяти стандарта DDR3 в корпусе BGA
- 37 **Манаков Е. А.** Прототипирование печатных плат при помощи 3D принтера
- 41 **Матышев А. С.** Технология massive MIMO
- 46 **Павлов Т. А.** Исследование распространения сигналов LTE в условиях современной городской застройки
- 50 **Тенигин А. А.** Разработка структуры интерфейсного устройства для управления телекамерами
- 53 **Яковleva Е. А.** Виды модуляции в технологии IR сверхширокополосной связи

Инфокоммуникационные сети и системы

- 57 **Березин В. А., Коваленко В. Н., Мутханна А. С. А.** Система для сетей VANET на основе SDN/MEC
- 61 **Быков А. В.** Исследование эффекта четырехволнового смешения в волоконных световодах
- 66 **Головинов О. В., Понамарев Н. В.** Современные средства борьбы с качкой в системах корабельного видеонаблюдения

- 70 **Долгомер А. А., Запека В. Г., Крицкий К. О.** Современные способы повышения производительности инфокоммуникационных систем и сетей
- 74 **Маляров М. В.** Оптический усилитель EDFA как широкополосный источник излучения. Часть 2
- 79 **Митленер А. А.** Модуляционная неустойчивость
- 84 **Павшева М. В.** Исследование производительности платформы «1С:Предприятие 8»
- 87 **Потапов И. А.** Особенности практической реализации солитонных импульсов с управлением дисперсией

Информационные системы и технологии

- 92 **Ахметзянов А. З., Смородин Г. Н.** Исследование информационной экосистемы сотрудничества академического и делового сообществ
- 97 **Баймурзаева З. З., Смородин Г. Н.** Исследование бизнес-процессов ИТ-ориентированной экосистемы
- 102 **Бояшова Е. П., Иванова С. В.** Об особенностях графических методов представления медиаконтента и их влияние на рейтинг информационного ресурса
- 106 **Вакула Н. С., Смородин Г. Н.** Применение технологий дополненной реальности в высшем образовании
- 110 **Виноградова О. М.** Использование и разработка параметров обработка больших данных в приложениях с поддержкой протоколируемых данных
- 114 **Германова Е. В.** Методы автоматизированного проектирования в генеративном дизайне
- 117 **Геронтьева М. В., Жаворонков К. С.** Обеспечение информационной безопасности пользователей при предоставлении услуг в электронном виде
- 120 **Глазко А. А., Смородин Г. Н.** Разработка интерфейса мобильного приложения с элементами дополненной реальности
- 124 **Гунина Е. В., Устименко А. О.** Исследование эргономики синего цвета в дизайне
- 127 **Данилова Н. А., Котлова М. В.** Формирование концепции информационной системы социальной адаптации студентов младших курсов

- 132 Диавара А. Б.** Исследование механизма аутентификации пользователя мобильных устройств на базе биометрических сценариев защиты
- 137 Жаранова А. О., Капитоненко В. В. Котлова М. В.** Обеспечение безопасности информационных систем на основе модуля регистрации событий
- 142 Жаранова А. О., Котлова М. В.** Проектирование системы контроля и оценки знаний обучающихся в общеобразовательных учреждениях
- 147 Ильясов И. А., Смородин Г. Н.** Исследование технологий аутсорсинга разработки программного обеспечения для малого бизнеса
- 152 Козинин А. А., Птицына Л. К.** Разработка масштабируемого сервиса для мониторинга сервис-ориентированных систем
- 155 Кознова Е. А., Зоткина М. С.** Использование алгоритма Дейкстры для составления оптимального маршрута пути транспортного средства
- 158 Корниенко К. Г., Птицына Л. К.** Анализ влияния инфокоммуникационной среды на качество функционирования сервис-ориентированных систем
- 161 Липкович Д. В., Котлова М. В.** Формирование концепции информационной системы помощи населению
- 165 Лисюк А. Д., Смородин Г. Н.** Применение приложений дополненной реальности в туристическом бизнесе
- 169 Локосова А. Н.** Анализ перспектив развития и архитектур информационных систем здравоохранения
- 172 Моисеева А. Я.** Исследование методики создания электронных изданий
- 176 Пузаренко А. С.** Программная реализация встраиваемого программного обеспечения на примере Telegram-бота
- 180 Суязова Е. В.** Предложения к разработке информационной системы организации досуга различных возрастных групп населения
- 185 Фёдорова К. А., Котлова М. В.** Разработка информационной системы для клуба разведения кошек
- 189 Чабдарова Д. Ю.** Разработка информационной системы регистратуры поликлиники
- 194 Эллауи Ю. Б.** Адаптивный генератор псевдослучайных чисел

Теоретические основы радиоэлектронники

- 200 Жаранова А. О.** Использование Microsoft Excel при изучении студентами курса математической статистики
- 205 Кудряшова С. А., Тимкина Е. А.** Датчики магнитного поля
- 210 Торгашова А. С., Вольнягина С. И., Хакимова К. Р.** Синтез и конструирование полосового эллиптического фильтра СВЧ седьмого порядка с реализацией на резонаторах прямоугольного и круглого сечений

Цифровая экономика, управление и бизнес-информатика

- 216 Васильев В. В.** Методы и технологии сбора, хранения и анализа производственных данных
- 220 Капуков И. И., Сотников А. Д.** Классификация действий боксеров в спортивном поединке на основе доменной модели инфокоммуникаций
- 226 Лойм Е. С.** Выбор медицинских CRM систем
- 231 Шахова М. К.** Рынок CRM-систем в России

Сети связи специального назначения

- 236 Александров К. А., Дмитриев А. М., Журавлев Д. А., Семуков Ю. А.** Оценка структуры транспортной сети связи по критерию отказоустойчивости
- 240 Богданов К. А., Буцев С. Ф., Журавлев Д. А., Левин А. В.** Способ наведения атмосферных оптических систем передачи
- 246 Исаков Е. Е., Губская О. А., Корягин С. А., Зверев А. Ю.** Проблемы цифровизации военных первичных сетей связи и возможные пути их построения с уникальными оперативно-техническими свойствами
- 250 Исаков Е. Е., Губская О. А., Петрунин Д. В., Ануфриева О. П.** Рациональные пути развития военных первичных сетей связи с востребованными значениями устойчивости и телекоммуникационной безопасности

- 255** Латушко М. М. О совершенствовании топологической структуры узлов связи пунктов управления, в целях повышения разведывательной защищенности
- 260** Шмидт А. А., Южакова А. А. Возможности применения перекрестной модуляции в системах военной связи
- 263** Шмидт А. А., Южакова А. А. Основные направления защиты военной информации систем управления военной связью
- Гуманитарные проблемы в отрасли связи и телекоммуникаций**
- 269** Аносинский Л. А. Продвижение парка развлечений с помощью Digital коммуникаций
- 273** Барановская В. О., Новик А. А. Искусственный интеллект в рекламе
- 276** Бунина А. И. Разработка сайта компании «Руфлайн» средствами Megagroup CMS.S3
- 279** Васильева А. В. Продвижение брачных агентств России в сети Интернет
- 282** Дашко Я. Ю. Особенности организации специальных мероприятий как одного из перспективных методов продвижения
- 287** Жадан Р. А., Шалыгина А. А., Шутман Д. В. Instagram, как социальная сеть для продвижения бренда
- 290** Захаренко Д. Э. Повышение эффективности внутренних корпоративных коммуникаций с целью усиления корпоративной лояльности сотрудников на примере ПАО «Силовые машины»
- 294** Катунин Р. Э., Качалова О. С. Радиосвязь в годы Великой Отечественной войны
- 298** Карнаухова П. А. Юмор в рекламе. Языковые средства создания юмористического эффекта
- 301** Красикова Ю. Ф. Феномен массовой культуры XX и начала XXI века
- 304** Кузнецова Т. А. Особенности развития рынка спортивного питания в России
- 307** Кукарцева А. А. Таргетированная реклама, как инструмент продвижения компании сектора B2B в социальных сетях
- 311** Николаев В. Н. Growth hacking: принципы, техники и перспективы
- 315** Орел А. И. Влияние корпоративной культуры на бренд компании
- 319** Пелипенко Ю. С., Поздняков И. А. Анализ современных приемов манипуляции посредством гендерной рекламы
- 324** Поздняков И. А., Серебров А. А. Анализ основных тенденций развития наружной рекламы
- 329** Фоканова Д. В. Этические вопросы продвижения электронных сигарет
- 333** Щетинина Д. А. Особенности российской рекламной открытки
- 336** Ясавиев М. Р. Методы продвижения онлайн-магазина «Туман» в сети Интернет
- 339** Якунина С. А. Защита экологических прав как возможность для продвижения некоммерческой организации «ЭКА»

УДК 621.391.82

С. В. Береговская (студентка гр. РК-62, СПбГУТ)

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ И ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ЕЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В УСТРОЙСТВАХ

В статье рассматриваются понятие электромагнитной совместимости, классификации видов источников помех, влияющих на нормальное функционирование электронных средств. Также затрагиваются основные рекомендуемые мероприятия, реализация которых может гарантировать ремонтопригодность и надежность средства и обеспечить ЭМС.

электромагнитная совместимость, источники помех, схемные решения, технические мероприятия.

Основной целью развития современной техники является повышение ее быстродействия, соответственно, перед разработчиками встает ряд новых задач, одна из которых – обеспечение ЭМС.

Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств – это способность передатчиков и приемников нормально функционировать в реальных условиях эксплуатации с требуемым качеством при воздействии на них радиопомех. Т. е. энергия, посылаемая передатчиками, достигает только желаемых приемников, приемники же реагируют только на сигналы передатчиков по своему предназначению, при этом нежелательные влияния отсутствуют. Следует отметить, что ЭМС характеризуется не только взаимодействием самих устройств, но и взаимодействием их компонентов.

Проблема ЭМС прежде всего касается приемников, ведь при этом нарушается качество принимаемого полезного сигнала [1]. Проявления этого мы часто встречаем в повседневной жизни: шум во время телефонного разговора, треск при включении или выключении электрического прибора.

Пространство, в котором работают электронные средства, обусловлено большим количеством отдельных источников помех, их можно разделить на две большие группы: естественные источники, которые относятся к природным электромагнитным явлениям, например, разряды атмосферного давления, возникающие при грозе, возможные разряды статического электричества между телами. Другие же естественные источники играют слишком малую роль для рассматриваемой области. К таким источникам причисляют источники геомагнитных полей, солнечного и космического происхождения, проявляющиеся в виде атмосферных шумов.

Вторая же группа источников – искусственные источники, в рамках которых рассматривают явления, возникающие в процессе эксплуатации приборов, электроэнергетических установок, находящихся вблизи устройств.

Электромагнитные помехи, излучаемые различными источниками, влияют на приборы, их заземления, системы электропитания, они могут влиять отдельно друг от друга или комбинированно, при условии случайного наложения друг на друга. Внутрь электронного средства они могут попадать вместе с полезными сигналами или же с напряжением питания по проводам.

Совместно с перечисленными помехами, вызванными внешними источниками, могут возникать и внутренние помехи, которые распространяются по проводам или в виде поля внутри системы. К таким помехам можно отнести паразитные обратные связи в много каскадных усилителях, изменение тока в проводах электроснабжения.

К источникам внутренних помех можно отнести:

- напряжение питания с частотой 50 Гц;
- изменение потенциала в сетевых проводах питания электронных средств;
- изменение сигналов в проводах управления или линиях передачи данных;
- коммутационные процессы в индуктивностях.

Также в электронных средствах могут возникать другие факторы, которые могут стать причиной нарушения нормального функционирования устройства.

При проектировании электронных средств с учетом ЭМС имеют большое значение технические мероприятия, которые решают такие задачи как: обеспечение как внутренней помехоустойчивости прибора, так и помехоустойчивость к внешним влияниям, которые могут возникать в процессе эксплуатации электронного средства.

Сами же технические мероприятия по обеспечению ЭМС можно разделить на 3 группы: схемные решения, мероприятия, связанные с разработкой конструкции и мероприятия, связанные с математическим обеспечением.

Рассмотрим подробнее схемные решения, для наглядности мы возьмем некоторые элементы рассматриваемого прибора, а именно: 1) электронное оснащение, 2) электропитание. На рис. 1 они изображены под соответствующими номерами.

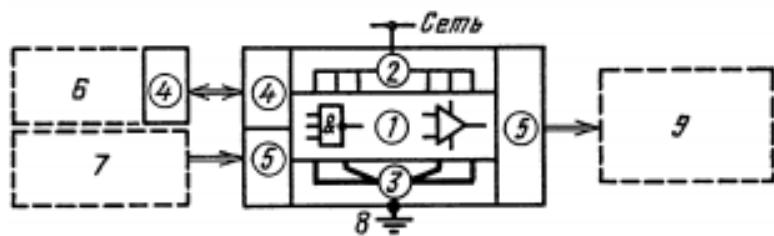


Рис. 1. Схемные способы решения задач по обеспечению ЭМС:
 1 – электронное оснащение; 2 – электропитание; 3 – система опорного потенциала, соединение с корпусом, заземление; 4 – коммуникационные связи с другими приборами; 5 – входные и выходные цепи; 6 – другие приборы; 7 – аналоговые и цифровые датчики; 8 – земля; 9 – аналоговые и цифровые исполнители и сигнальные устройства

1 Электронное оснащение

Идея выбора помехоустойчивой электронной единицы основана на принципиальном отличии полезного сигнала и помехой, следовательно, мы можем сформулировать несколько рекомендаций по обеспечению ЭМС в приборе:

- Выбор и реализация идеи обработки сигналов с последующим распознаванием помехи, для этого необходимо, исходя из требований к надежности и качеству электронного средства, использовать математическое обеспечение и схемные приемы, которые будут распознавать помехи, сигнализировать об их наличии, подавлять их или, возможно, смогут скомпенсировать случайные кратковременные помехи.
- Использование избыточности при обмене данными и сигналами исполнения и сигнализации посредством применения проверочных сигналов, повторения передаваемых сигналов, параллельная передача одной и той же информации различными тактами [2].

2 Электропитание приборов

Концепция обеспечения ЭМС систем электропитания приборов основана на блокировании возможной эмиссии помех, предотвращении взаимного влияния отдельных функциональных элементов через внутреннюю систему электропитания.

Данная ЭМС может обеспечиваться следующими мероприятиями:

- использование варисторов, стабилитронов, как элементов ограничивающих перенапряжения элементов, на входе сети питания;
- использование фильтров в месте присоединения сетевых проводов для защиты прибора от высокочастотных сетевых помех и попадания таких помех в сеть;

- проектирование устройства таким образом, чтобы входные и выходные провода не находились рядом друг с другом.

Теперь рассмотрим мероприятия, связанные с разработкой конструкции, которые можно предпринять для обеспечения в устройстве ЭМС. Такие мероприятия необходимы прежде всего потому, что они могут обеспечить собственную помехоустойчивость прибора, ослабить излучение прибором до допустимого или необходимого уровня. Для этих целей предпринимаются следующие меры:

- рекомендуется создать внутри корпуса как минимум две зоны: одну с невозмущенным пространством, заэкранизованную хорошо поглощающим высокочастотные колебания металлическим экраном, в этом пространстве следует размещать особенно чувствительные к помехам блоки, высокочастотную логику, память, и вторую, полуспокойную зону, в которой должны располагаться устройства коммутации, сетевые, а также вспомогательные элементы;
- следует делать четкое разделения проводов со слабыми сигналами и проводов питания с сигналами, в которых, согласно условиям эксплуатации, могут быть большие du/dt или di/dt .

В программируемых системах с памятью могут быть предусмотрены программно-технические меры по обеспечению ЭМС, для этого необходимо разработать такую систему проверки нормального функционирования устройства обработки сигналов, что при обнаружении нарушений в работе устройства система будет сигнализировать об этом.

Проблема электромагнитной совместимости все чаще упоминается на научных конференциях, в технической и научной литературе, ужесточаются нормативные документы, связанные с обеспечением ЭМС, и этому факту есть вполне логичное объяснение: проблемы, напрямую связанные с ЭМС, могут стать причинами несчастных случаев, многомиллионных убытков, сбоев в работе технических средств, поломок электронных средств и т. п.

Из-за использования микропроцессорных устройств, маломощных передающих устройств, получивших широкое распространение в повседневной жизни, соблюдать все требования, предъявляемые к ЭМС, становится труднее. График зависимости эффективности ЭМС от этапов производства устройств и затрат на их производство, изображенный на рис. 2, демонстрирует данную ситуацию: именно на этапе запуска продукта на серийное производство сложнее всего обеспечить требования ЭМС на должном уровне. Чтобы это исправить нужны доработки, следовательно, затраты на производство устройства могут значительно возрасти.

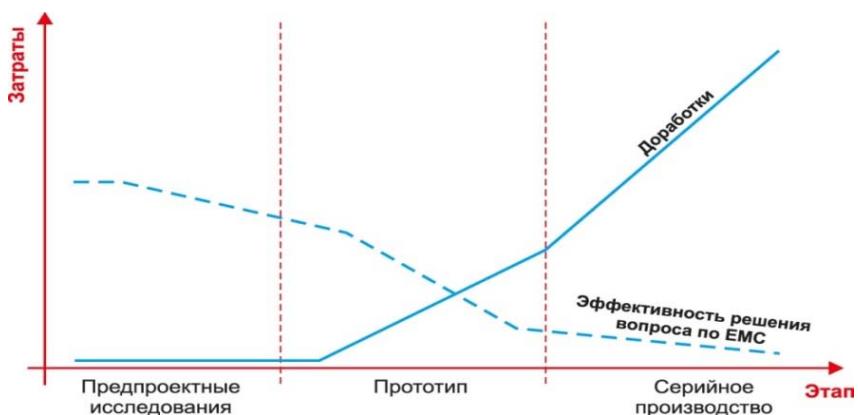


Рис. 2. График зависимости эффективности ЭМС от этапов производства устройств и затрат на их производство

К одному из перспективных направлений в области обеспечения электромагнитной совместимости при проектировании электронных средств можно отнести разработку различных методик, которые будут содержать указания по расчету минимальных расстояний между компонентами устройств, рекомендации по оптимальному расположению элементов на плате. Такие методики могут быть полезны при проектировании радиоэлектронных средств, могут повысить эффективность производства, а также повысить срок службы проектируемого и производимого устройств.

Список использованных источников

1. Штаб А. Электромагнитная совместимость: пер. с нем. М.: Энергоатомиздат, 1995. 480 с. ISBN 5-283-04674-5.
2. Хабигер Э. Электромагнитная совместимость. Основы ее обеспечения в технике: пер. с нем. М.: Энергоатомиздат, 1995. 304 с. ISBN 5-283-02547-0.

*Статья представлена научным руководителем,
старшим преподавателем Капраловым Д. Д., СПбГУТ.*

УДК 004.523

П. А. Буланов, А. М. Сазонов (студенты гр. РМ-61, СПбГУТ)
К. В. Вершинина (студентка гр. ИКТО-61, СПбГУТ)

SOUNDBOARD НА ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА С НИЗКИМ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ЭНЕРГИИ

Работа посвящена реализации системы Soundboard, предназначенной для воспроизведения синтезированных тоновых музыкальных фрагментов нажатием на кнопки емкостной матричной клавиатуры и объединения их в единую композицию. При этом

используется микроконтроллер, обладающий низким энергопотреблением и невысокой стоимостью.

Soundboard, микроконтроллер, Arduino, IDE.

Рассматривается реализация системы Soundboard. При этом используется отладочная плата фирмы Arduino – UNO R3. Данная отладочная плата находится в бюджетном ценовом сегменте и обладает невысоким энергопотреблением. Таким образом, реализованная система Soundboard будет обладать низкой стоимостью и энергозависимостью. На рис. 1 приведено изображение отладочной платы UNO R3 [1].

Платформа имеет 14 цифровых вход/выходов, 6 аналоговых входов, квадратный генератор 16 МГц, разъем USB, силовой разъем, разъем ICSP, кнопку перезагрузки и 8 АЦП.

Arduino IDE (*Integrated Development Environment* – интегрированная среда разработки) – это кроссплатформенное приложение, написанное на языке программирования Java. Он используется для написания и загрузки программ как на Arduino – совместимые платы, так и на платы других производителей. Микроконтроллер Arduino программируется на языке программирования, основанном на языках C и C++ с использованием специальных правил структурирования кода. Для упрощения разработки существует

множество специальных функций, классов, методов и библиотек [1]. Благодаря перечисленным выше особенностям, работу с данным микроконтроллером можно считать достаточно удобной.

Алгоритм работы разрабатываемой системы включает следующие этапы:

- 1) Получение сигнала от емкостной клавиатуры TTP229.
- 2) Декодирование сигнала.
- 3) Воспроизведение набора тоновых сигналов, соответствующих выбранной кнопке емкостной клавиатуры.

На рис. 2 приведён программный код, написанный для реализации предлагаемой системы.

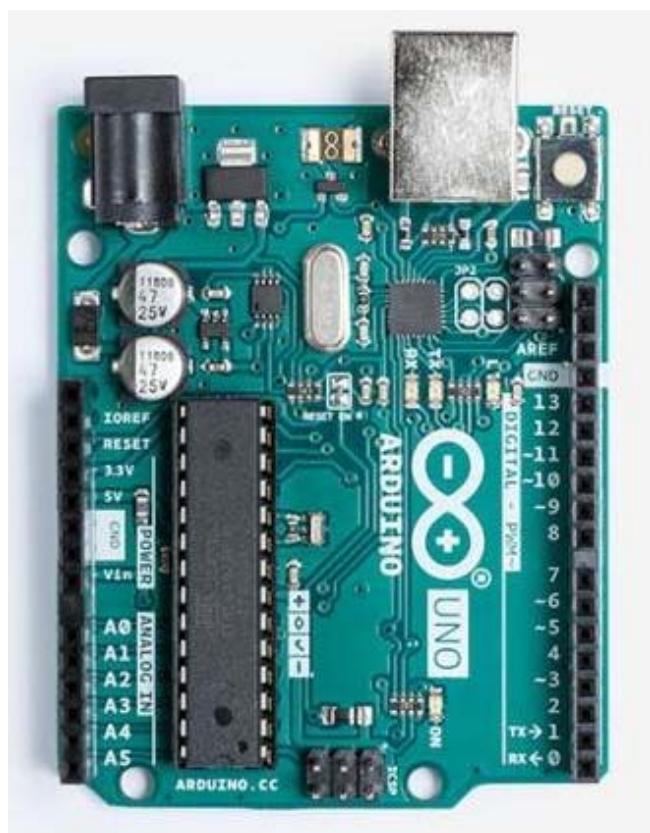


Рис. 1. Микропроцессор ARDUINO UNO REV3

```

#include <TTP229.h>

const int SCL_PIN = 2; // The pin number of the clock pin.
const int SDO_PIN = 3; // The pin number of the data pin.

TTP229 ttp229(SCL_PIN, SDO_PIN); // TTP229(sclPin, sdoPin)

void setup()
{
    Serial.begin(115200); // Speed: 115200 baud
    Serial.println("Start");
    pinMode(7, OUTPUT);
}

void loop()
{
    uint8_t key = ttp229.ReadKey16(); // Read key status
    if
    (key == 1) {
        Serial.println(1); // Print "1"
        tone(buzzer,1318,150);
        delay(150);
        tone(buzzer,1318,300);
        delay(300);
        tone(buzzer,1318,150);
        delay(300);
        tone(buzzer,1046,150);
    }
    else if (key == 5) {
        Serial.println(5);
        tone(buzzer,784,210); // 5й такт
        delay(210);
        tone(buzzer,1318,210);
        delay(210);
        tone(buzzer,1568,150);
        delay(150);
        tone(buzzer,1750,300);
        delay(300);
        tone(buzzer,1396,150);
        delay(150);
        tone(buzzer,1568,150);
        delay(300);
        tone(buzzer,1318,300);
        delay(300);
        tone(buzzer,1046,150);
        delay(150);
        tone(buzzer,1174,150);
        delay(150);
}
}

```

Рис. 2. Программный код

В табл. приведена примерная стоимость элементной базы, используемой в проекте. Стоимость устройств указана в условных единицах (у. е., 1 доллар США).

ТАБЛИЦА. Стоимость реализации [2, 3]

Устройство	Наименование	Стоимость устройства, у. е., 1 доллар США
Платформа	ARDUINO UNO REV3	22
Ёмкостная клавиатура	TTP229	1,5
Зуммер	KPX-1201	0,9

На рис. 3 представлен результат реализации – макет системы Soundboard.

В итоге проделанной работы были получены следующие результаты. Разработан макет системы Soundboard. Сделаны выводы о том, что микроконтроллер ARDUINO UNO REV3 подходит для работы с синтезированным тональным сигналом. При этом достигается низкое энергопотребление, не превышающее 200 мВт, и 23 % внутренней памяти. Условная стоимость макета не превышает 25 у. е., что доказывает обоснованность выбора данного устройства для реализации подобной системы. Слабой стороной микроконтроллера является его недостаточная производительность для обработки звуковых сигналов с высоким битрейтом.



Рис. 3. Макет системы Soundboard

В дальнейшем планируется реализация системы на базе микропроцессорной платы Raspberry Pi для работы со звуковыми дорожками, имеющими высокую разрядность.

Список использованных источников

1. Официальный сайт компании производителя Arduino. URL: <https://arduino.cc> (дата обращения 20.06.2019).
2. Официальный сайт-поставщик комплектующих производителя плат Arduino. URL: <https://store.arduino.cc> (дата обращения 20.06.2019).
3. Сайт-поставщик комплектующих, совместимых с платформой Arduino. URL: <https://robotdyn.com> (дата обращения 20.06.2019).

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом Степановым А. Б., СПбГУТ.*

УДК 621.397.13

О. А. Гузенко (студентка гр. Р-81м, СПбГУТ)
С. П. Куликов (инженер, СПбГУТ)

МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ОДНОЧАСТОТНОЙ СЕТИ

В России заканчивается переход на стандарт эфирного телевидения DVB-T2. За несколько лет вещания в новом стандарте был выявлен ряд проблем, в частности

проблемы со стабильностью приема сигнала цифрового телевидения, из-за некорректности работы одночастотной сети. В данной статье предложена методика измерения одночастотной сети.

цифровое телевидение, DVB-T2, одночастотные сети, SFN.

При работе в режиме одночастотной сети используются несколько передатчиков, покрывающие смежные области, работающие на одной частоте и передающие одинаковые программы (рис. 1). При этом используется всего один канал без значительного влияния передатчиков друг на друга, что в свою очередь приводит к значительной экономии частотного ресурса. Однако, работа передатчиков в этом режиме требует высокой стабильности центральной частоты и идентичность информации на входе передатчика.

На основании собранной статистики наблюдаемых неисправностей функционирования сети DVB-T2 в Санкт-Петербурге и Ленинградской области за 2015–2019 годы, в 98 % случаях проблемы с приемом сигналов цифрового телевидения обуславливались нарушениями одночастотной сети. Для повышения стабильности и качества услуг, предоставляемых населению, необходим постоянный контроль за состоянием одночастотной сети [1].

Для контроля одночастотной сети вещателями применяется методика, основанная на приложении № 2 к решению ГКРЧ от 16 октября 2015 г. (№ 15-35-04) [2]. Но данная методика не позволяет в полном объеме измерить сеть и разобраться в причине её неисправного функционирования. На основании многолетнего опыта эксплуатации оборудования ЦЭТВ в режиме одночастотной сети и ее отстройки, коллективом авторов была предложена методика, описанная ниже.

Для выполнения измерений необходимо использовать следующее оборудование:

- телескопическая мачта;
- антенна с широкой диаграммой направленности;
- антенна с узкой диаграммой направленности;
- кабели снижения;
- ТВ-анализатор с функцией измерения спектра, параметров сигнала, демодуляции L1-сигнализации, демодуляции отдельных каналов физического уровня, отображения констелляционной диаграммы и эхосигналов, анализатора транспортного потока.

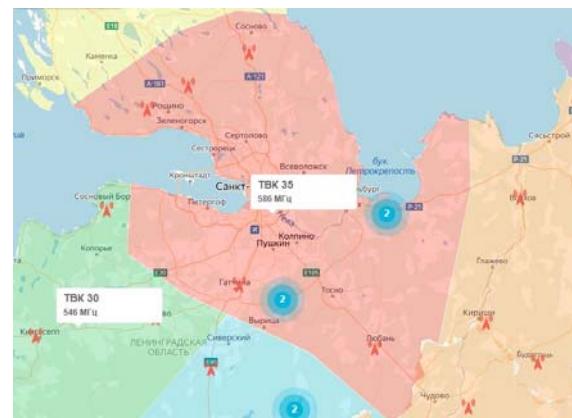


Рис. 1. Одночастотная сеть
Санкт-Петербурга
и Ленинградской области

При поступлении информации о возможной неисправности одночастотной сети или при периодических измерениях необходимо выехать в точку пересечения зон обслуживаний передатчиков, входящих в эту одночастотную сеть. Установить на телескопическую мачту антенну с узкой диаграммой направленности и ориентировать ее в направлении на первый передатчик. Визуализировать спектр на ТВ анализаторе. Затем выполнить точное позиционирование антенны по уровню сигнала на экране ТВ анализатора. Убедиться в отсутствии внешних помех. После этого необходимо перевести прибор в режим измерения параметров принимаемого сигнала и сравнить измеренные показания (отношение несущая-шум, коэффициент модуляционных ошибок, коэффициент ошибочных битов, запас по устойчивости связи) с граничными значениями (рис. 2). Далее просмотреть информацию, содержащуюся в L1 сигнализации, демодулировать каждый канал физического уровня и проконтролировать принятый MPEG-TS поток на отсутствие ошибок по рекомендации ETR 101 290 [3].

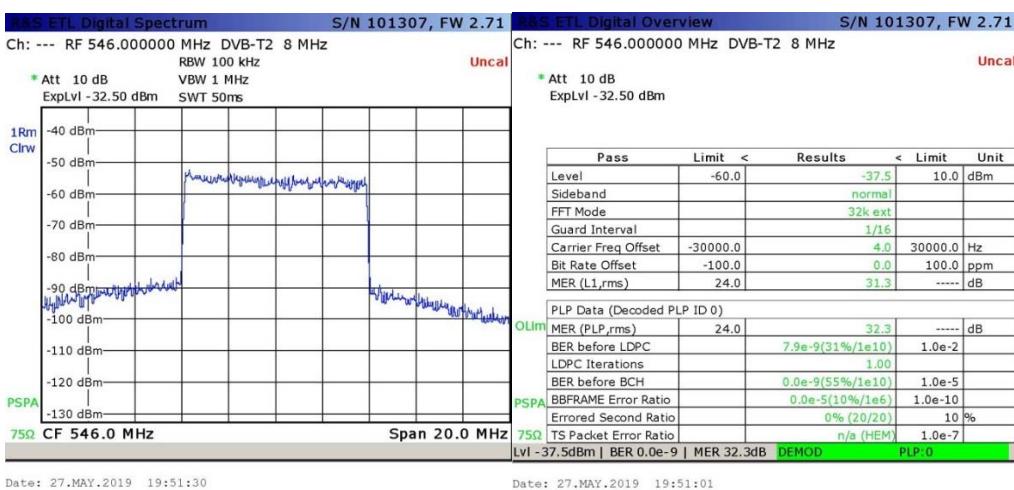


Рис. 2. Параметры принимаемого сигнала

После всех вышеописанных измерений устанавливается антenna с широкой диаграммой направленности, чтобы она смогла принимать сигнал от всех передатчиков, покрывающих данную область. Чаще всего применяют антенну типа «диполь». С ее помощью необходимо просмотреть результатирующий спектр сигнала от нескольких передатчиков, измерить параметры принимаемого сигнала и проверить вещаемые сервисы. Затем необходимо перейти в режим измерения эхо-сигналов и проверить правильность выставления временных задержек на передатчиках.

При проведении измерений необходимо всегда проверять значения параметров «Cell ID», «Network ID» (содержатся в L1-pre сигнализации) и L1 frequency (L1-post сигнализация). При различии значений в L1 сигнализации на приемной стороне можно наблюдать следующую картину (рис. 3).

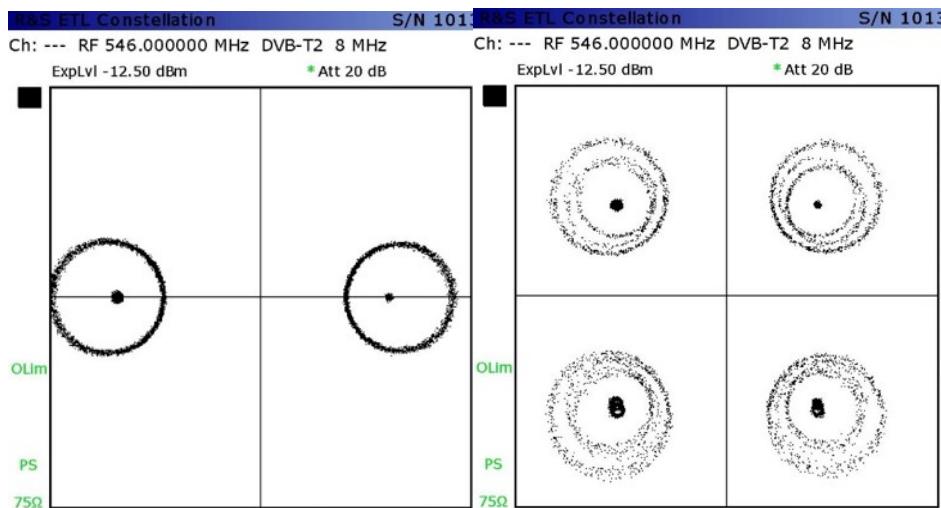


Рис. 3. Констелляционная диаграмма при различной L1-pre и L1-post сигнализации

В случае, изображенном на рис. 3, демодуляция сервисов невозможна, так как в L1-сигнализации содержится информация о количестве каналов физического уровня, количестве поднесущих частот, модуляции, скорости кода и защитном интервале.

Список использованных источников

1. Куликов С. П., Бучатский А. Н. Исследование особенностей работы одночастотной сети ЦЭТВ стандарта DVB-T2 [Электронный ресурс] // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. VI Международная научно-техническая и научно-методическая конференция. сб. науч. ст. в 4 т, СПб.: СПбГУТ, 2017. Т. 1. С. 112–115. URL: <http://www.sut.ru/doci/nauka/6apino/apino2017-1.pdf> (дата обращения 01.05.2019).
2. Приложение № 2 к решению ГКРЧ от 16 октября 2015 г. № 15-35-04 [Электронный ресурс] // Минкомсвязь России. URL: <http://minsvyaz.ru/uploaded/files/prilozhenie-2-k-resheniyu-gkrch--15-35-04-metodika-zona-obsluzhivaniya-ochs-stantsij-dvb-t2.pdf> (дата обращения 01.05.2019).
3. Куликов С. П., Бучатский А. Н. Измерения в одночастотной сети DVB-T2 при помощи приборов R&S EFL и ETL // Информационные технологии и телекоммуникации: электрон. научн. журн. 2016. Т. 1. № 1. С. 96–103. URL: <https://www.sut.ru/doci/nauka/review/20161/96-103.pdf> (дата обращения 01.05.2019).

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом Федоровым С. Л., СПбГУТ.*

УДК 004.438

О. А. Гуминский, Д. Д. Королёв, Ю. С. Кравец, А. В. Чеплюкова
 (студенты гр. РЦТ-61, СПбГУТ)

МОДЕЛИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА LMS В SIMULINK

Статья посвящена реализации алгоритма LMS в системе блочного моделирования Simulink. Подробно описываются процедура создания Simulink-модели на основе теоретических сведений об адаптивной фильтрации сигналов. Приводится сама модель адаптивного фильтра и её описание. В качестве примера работы алгоритма LMS рассматривается случай устранения фазового сдвига исходного сигнала.

адаптивная фильтрация, алгоритм LMS, Simulink.

Адаптивная фильтрация позволяет в реальном времени избавлять принимаемый сигнал от искажений и шумов, которые могут оказывать вредное влияние на приём полезного сигнала.

Один из наиболее широко применяемых адаптивных фильтров является КИХ-фильтр с изменяемыми коэффициентами в процессе его работы. Существуют разные алгоритмы подстройки коэффициентов фильтра, один из них метод наименьших квадратов (МНК) или least mean squares (LMS). Его суть заключается в оценке вектора коэффициентов фильтра следующего отсчёта n в соответствии с величиной среднеквадратической ошибки, которая должна сводиться к минимуму [1, 2]:

$$e^2(n) = [d(n) - y(n)]^2 \rightarrow \min,$$

где n – текущий отсчёт;

$e(n)$ – ошибка оценивания;

$d(n)$ – оцениваемый эталонный сигнал;

$y(n)$ – сигнал на выходе фильтра.

В конечном виде формула для вычисления коэффициентов фильтра для $n+1$ отсчёта будет иметь следующий вид:

$$h_i(n+1) = h_i(n) + \mu e(n)x(n-i),$$

где i – номер коэффициента фильтра от 0 до $N-1$;

μ – шаг адаптации;

$x(n)$ – сигнал на входе фильтра.

Величина шага адаптации определяет скорость сходимости алгоритма LMS, чем больше величина шага, тем быстрее сходимость.

Рассмотрим адаптивный фильтр, разработанный авторами в Simulink и отображённый на рис. 1.

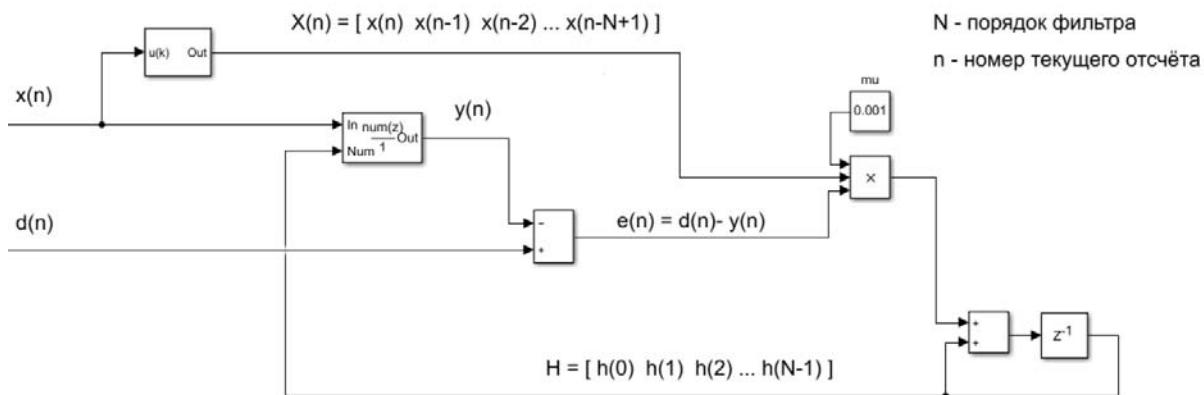


Рис. 1. Общий вид модели адаптивного фильтра алгоритма LMS, построенной в Simulink

На вход фильтра подаются два сигнала, исходный и сдвинутый на некоторый угол ϕ . В данном примере адаптивный фильтр будет устранять фазовые искажения между этими сигналами.

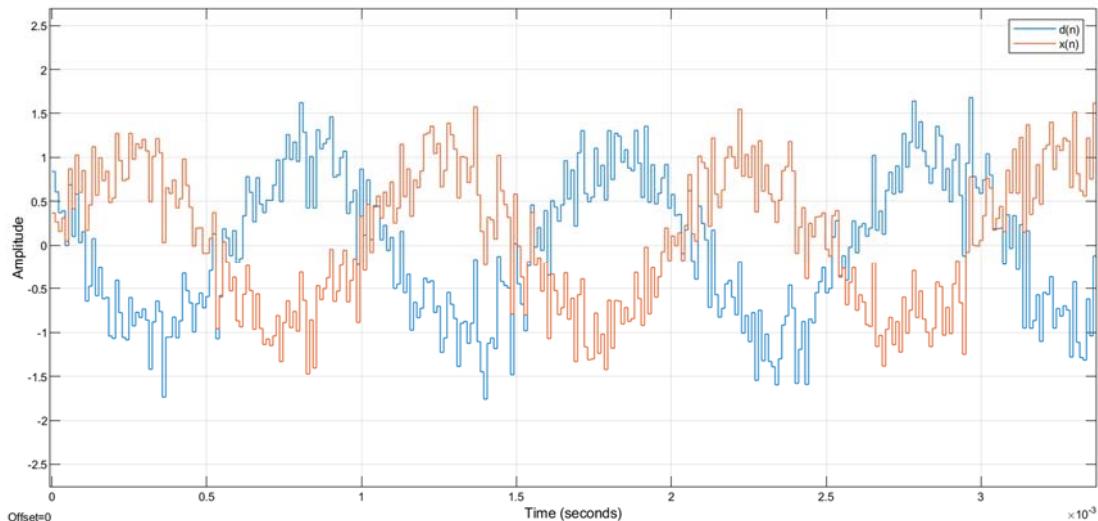
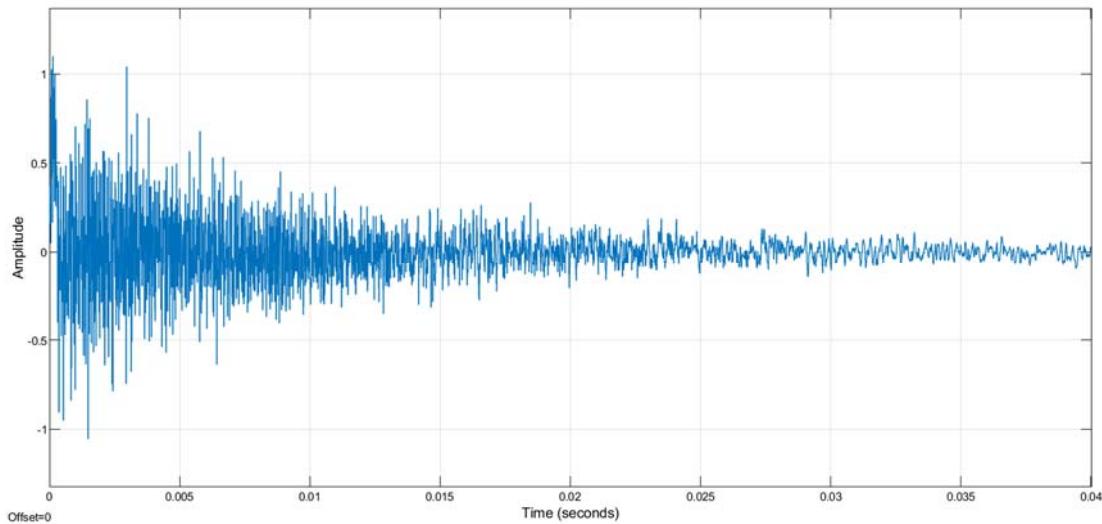


Рис. 2. Сигналы на входе фильтра $x(n)$ и эталонный сигнал $d(n)$

В начальный момент времени коэффициенты фильтра равны нулю, и в дальнейшем будут изменяться в соответствии с ошибкой оценивания.

На рис. 3 показаны изменения ошибки оценивания. Сначала ошибка принимает большие значения, но со временем она сводится к минимуму, что соответствует правильной работе адаптивного фильтра.

Рис. 3. График ошибки оценивания $e(n)$

На рис. 4 и 5 можно заметить, как сигнал на выходе фильтра $y(n)$ адаптируется под эталонный сигнал $d(n)$. В начальный момент времени (рис. 4) $y(n)$ равняется нулю, затем начинает повторять форму эталонного сигнала. Спустя некоторое время (рис. 5) можно увидеть, как пропущенный через фильтр сигнал практически полностью повторяет форму эталонного сигнала, это означает, что этот фильтр устраняет фазовый сдвиг между сигналами.

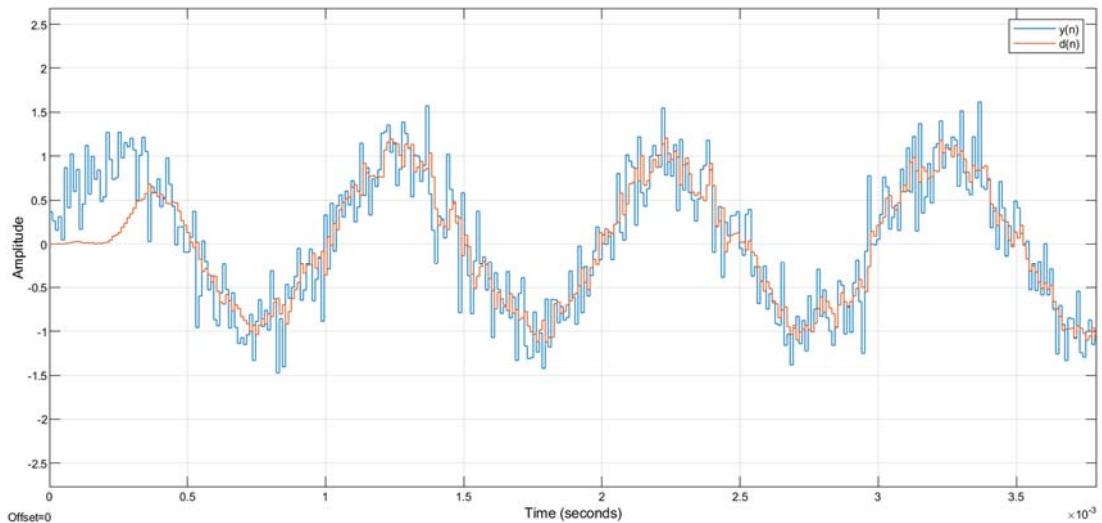


Рис. 4. Осциллограммы выходного и эталонного сигналов

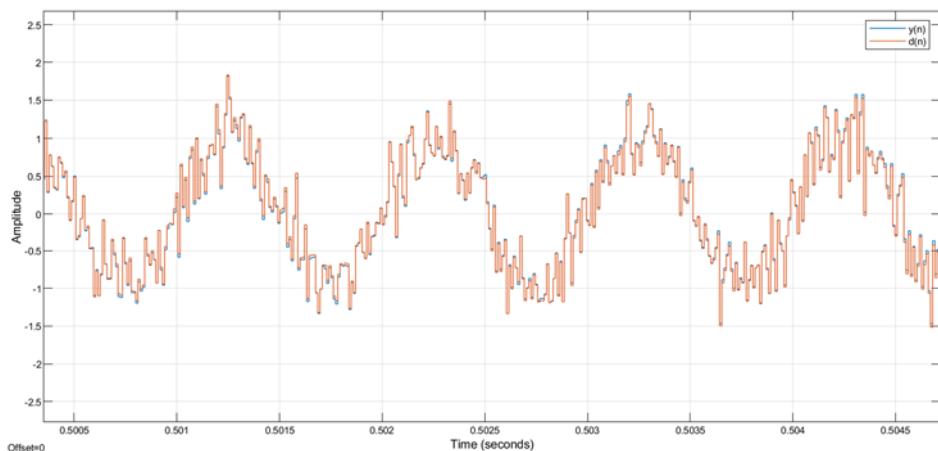


Рис. 5. Осциллограммы выходного и эталонного сигналов

На рис. 6 отображена импульсная характеристика фильтра, она будет изменяться в соответствии с коэффициентами фильтра.

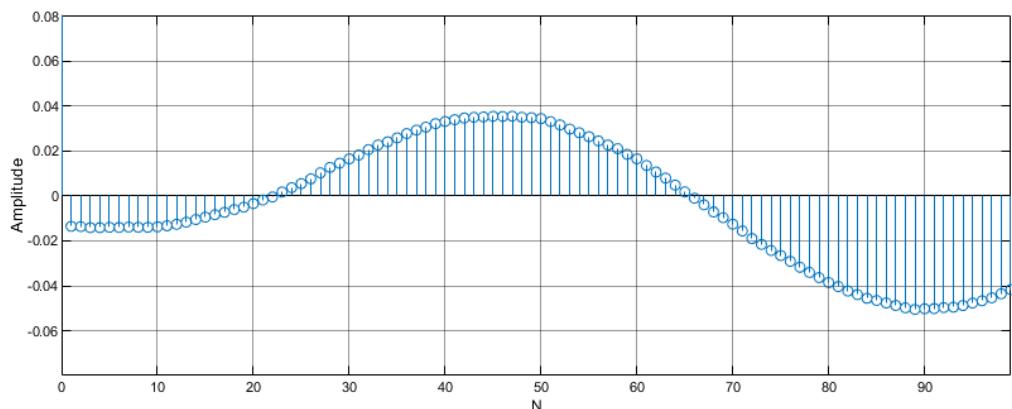


Рис. 6. Импульсная характеристика адаптивного фильтра

В заключение можно отметить следующее:

- 1) Выполнено моделирование алгоритма LMS в Simulink.
- 2) Проверена работа адаптивного фильтра при устраниении фазового сдвига сигнала.

Список использованных источников

1. Солонина А. И. Цифровая обработка сигналов и MATLAB: учеб. пособие / А. И. Солонина, Д. М. Клионский, Т. В. Меркучева, С. Н. Перов. СПб.: БХВ-Петербург, 2013. 512 с.: ил.
2. Солонина А. И. Основы цифровой обработки сигналов: курс лекций / А. И. Солонина, Д. А. Улахович, С. М. Арбузов, Е. Б. Соловьева. Изд. 2-е испр. и перераб. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 768 с.: ил.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом Степановым А. Б., СПбГУТ.*

УДК 621.3.032.212.2

В. Н. Жданкин (студент гр. РК-52, СПбГУТ)

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ В ХОДЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭМИССИОННЫХ СВОЙСТВ ХОЛОДНЫХ ПОЛЕВЫХ КАТОДОВ, НА БАЗЕ МИНИКОМПЬЮТЕРА

Разработано устройство для математической обработки экспериментальных данных, полученных в ходе исследований эмиссионных свойств холодных полевых катодов. Для данного устройства написано программное обеспечение. Предлагаемое устройство позволяет по данным эксперимента провести автоматизацию расчёта коэффициента усиления поля на эмиссионной поверхности эмиттера при различных условиях эксперимента, а также оценить площадь эмиссионной поверхности и построить график вольт-амперной зависимости для исследуемого эмиссионного катода.

эмиссия, полевой катод, миникомпьютер, экспериментальные данные.

В современных электронных технологиях особое место занимает разработка и создание электронных вакуумных приборов и устройств. Прежде всего, необходимо выделить задачи конструирования вакуумных генераторных систем в области СВЧ диапазона (лампы бегущей волны, кристаллоны и т. д.). Одним из наиболее важных рабочих элементов данных устройств является электронный эмиттер. К настоящему времени целый ряд научных групп в России и за рубежом проводят интенсивные исследования эмиссионных свойств, так называемых полевых электронных эмиттеров [1, 2, 3] и эффективности их применения в вакуумной электронике.

Основные эмиссионные свойства электронных источников определяют в процессе исследования вольт – амперных характеристик. При этом полевые электронные эмиттеры используют в качестве катодов.

В связи с этим становится актуальной задача разработки и создания системы автоматизации расчёта эмиссионных параметров по результатам экспериментальных исследований, что существенно бы упростило вычисление рабочих параметров и ускорило процесс изучения эмиттеров.

Необходимо отметить, что на сегодняшний день нет компактных, простых и дешёвых систем для обработки данных. Сейчас рынок предлагает либо габаритные стационарные установки, не обеспечивающие необходимой мобильности либо компактные решения без возможности на месте анализировать полученные данные.

В качестве основы для устройства был взят миникомпьютер Raspberry Pi Model B. Он имеет небольшие размеры, а его мощности достаточно для обработки экспериментальных данных.

Был произведен апгрейд миникомпьютера, добавлена кнопка включения/выключения, на процессор и Ethernet-контроллер установлены радиаторы, плата помещена в пластиковый корпус, для комфортной работы установлено и настроено программное обеспечение. Блок схема подключения миникомпьютера к внешним устройствам изображена на рис. 1.

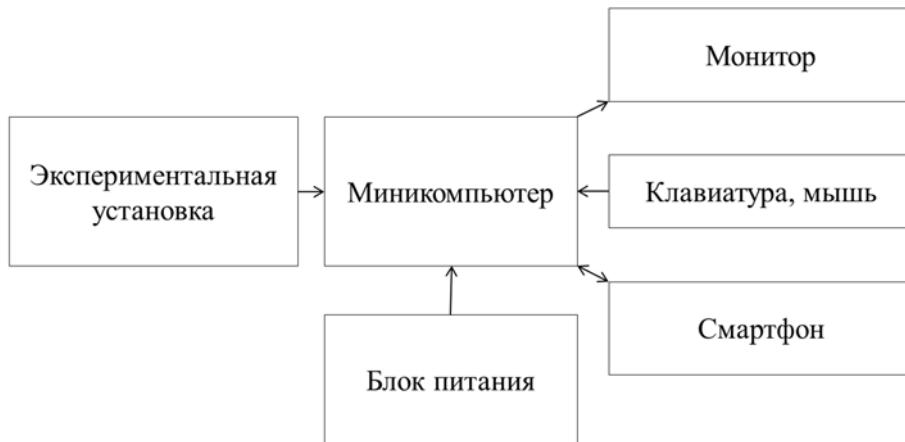


Рис. 1. Блок схема подключения миникомпьютера к внешним устройствам

Экспериментальные данные, полученные в ходе работы экспериментальной установки, переносятся на миникомпьютер. Миникомпьютер при помощи установленного на него программного обеспечения обрабатывает исходные данные. Управление миникомпьютером может осуществляться при помощи смартфона или клавиатуры и мыши. Получены результаты, миникомпьютер выводит на монитор или экран смартфона. Интерфейс программы изображён на рис. 2.

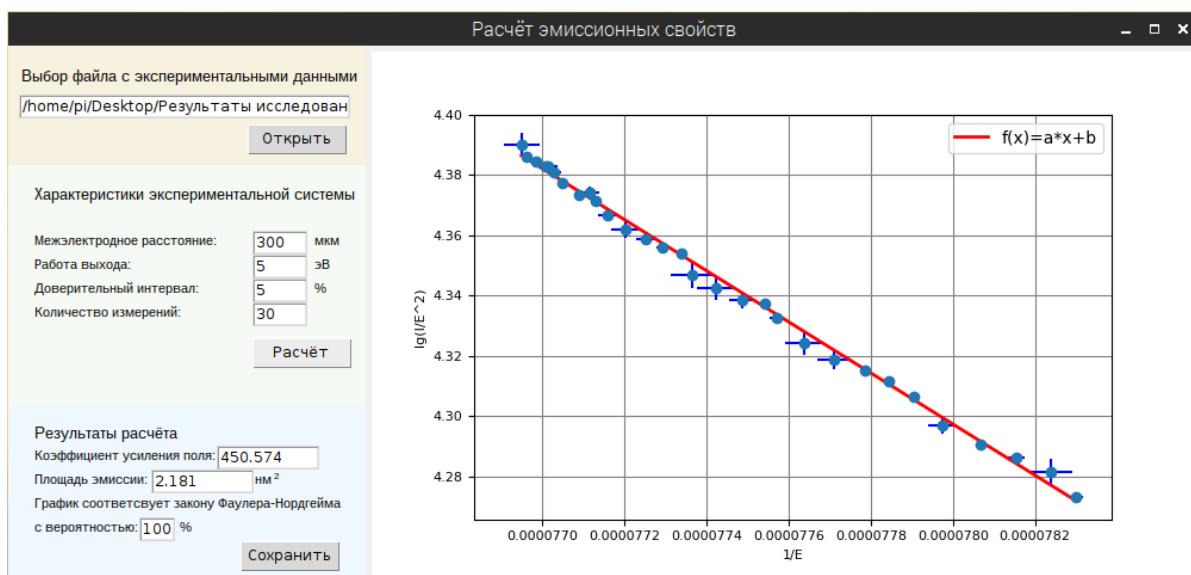


Рис. 2. Интерфейс программы

Расчеты эмиссионных характеристик происходят в два этапа. На первом этапе в миникомпьютер заносятся экспериментальные данные. На втором осуществляется расчёт эмиссионных параметров и построение графика.

После запуска программы пользователю необходимо выбрать файл с экспериментальными данными. Выбранный файл должен иметь расширение .txt. В первом столбце выбранного файла находятся значения напряжения на диоде в вольтах. Во втором столбце находятся значения тока с катода – эмиттера в амперах.

После выбора файла программа считывает экспериментальные данные.

Далее пользователю необходимо ввести характеристики экспериментальной системы:

- 1) Межэлектродное расстояние (мкм).
- 2) Работа выхода (эВ).
- 3) Доверительный интервал.

4) Количество измерений или количество экспериментальных данных, которые будут использованы для построения графика.

При нажатии кнопки «Расчёт», будут вычислены характеристики исследуемого катода:

- коэффициент усиления поля,
- площадь эмиссии.

Также будет рассчитана вероятность соответствия построенного графика закону Фаулера-Нордгейма [4].

Получены значения можно записать в память миникомпьютера нажав кнопку «Сохранить». В этом случае откроется диалоговое окно для выбора директории сохранения файла и написания его названия. В первой строчке сохранённого файла будет написана дата сохранения и время. В следующих строках записаны: коэффициент усиления поля, площадь эмиссии, вероятность соответствия построенного графика закону Фаулера-Нордгейма.

В папку, где находится программа, происходит сохранение построенного графика. Название графика состоит из даты сохранения и времени.

Таким образом, происходит формирование архива с результатами экспериментов.

В программе предусмотрена защита от неправильного ввода. В случае, когда пользователем не выбран файл с экспериментальными данными или не введены характеристики экспериментальной системы, программа выдаёт сообщение об ошибке.

Разработанное устройство подойдёт для использования в небольших предприятиях и лабораториях. Часто они ограничены в ресурсах и нуждаются в дешёвом и простом комплексе для обработки данных, предназначенном для решения определенной научной проблемы.

Благодаря грамотному подбору аппаратной части и программного обеспечения удалось устранить многие недостатки, которые имеются у со-

временных систем обработки данных. Например, требовательность к ресурсам, медлительность, сложность в освоении и управлении [5]. Устройство просто в использовании и не требует большого потребления ресурсов.

При выборе программной части комплекса, в первую очередь ставилась задача в использовании свободно распространяемого программного обеспечения. Немаловажными качествами программного обеспечения также являются: надёжность, эффективность и удобство пользования. Именно этими показателями обладают выбранные программные продукты: язык программирования Python и Raspbian – операционная система, основанная на ядре Linux.

Применение разработанного устройства позволяет автоматизировать процесс обработки экспериментальных данных. Это поможет сократить время исследования полевых эмиттеров и уменьшит воздействие человеческого фактора на ход эксперимента.

Список использованных источников

1. Лупехин С. М. Полевая электронная эмиссия композитных катодов сnanoструктурной поверхностью // Журнал технической физики. 2015. Т. 85. Вып. 8. С. 132–135.
2. Лупехин С. М. Полевая электронная эмиссия стержневых медно-углеродных катодов с планарной эмиссионной поверхностью // Фундаментальные проблемы радиоэлектронного приборостроения. Материалы Международной научно-технической конференции «INTERMATIC–2015», 1–5 декабря 2015 г., Москва / Под ред. Академика РАН А. С. Сигова. М.: МИРЭА, 2015. Часть 4. С. 195–196.
3. Колосько А. Г., Ершов М. В., Филиппов С. В., Попов Е. О. Эволюция характеристик полевого эмиттера на основе композита нитроцеллюлоза-углеродные нанотрубки // Письма в журнал технической физики. 2013. Т. 39 (10). С. 72.
4. Елинсон М. И., Васильев Г. Ф. Автоэлектронная эмиссия / Под ред. Д. В. Зернова. М.: Гос. изд. физ.-мат. лит., 1958. 272 с.
5. Джонсон Р., Каст Ф., Розенцвейг Д. Системы и руководство / пер. с англ.; под ред. Ю. В. Гаврилова и Ю. Т. Печатникова. Изд. 2-е, дополненное. Нью-Йорк, 1967. М.: Советское радио, 1971. 648 с.

*Статья представлена научным руководителем,
старшим преподавателем Капраловым Д. Д., СПбГУТ.*

УДК 621.396.99

А. М. Ислангириева, В. А. Мыльникова (студентки гр. Р-82м, СПбГУТ)

РАСЧЕТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ КАНАЛОВ UL/DL ДЛЯ СЦЕНАРИЕВ 5G NR

В статье рассмотрена структура обработки пользовательских данных каналов восходящей и нисходящей линии связи стандарта 5G NR. Приведена структура кадра физического уровня 5G NR и сетка ресурсов. Проведены расчеты максимальной теоретической пропускной способности каналов для разных сценариев 5G NR.

5G, 5G NR, пропускная способность.

В декабре 2017 года консорциум 3GPP объявил о завершении спецификации для пятого поколения мобильных сетей – 5G New Radio (5G NR).

5G NR – промежуточный стандарт, описывающий возможность развертывания технологий 5G-сетей на уже существующих базовых станций LTE. Стандарт NR включает в себя новые концепции и технологии, которые включают в себя новые радиоприемники, частоты и возможность направлять сигналы на пользователей [1, 2].

В 5G NR определены разные физические каналы в нисходящей линии связи (от gNB до UE) и восходящей линии связи (от UE до gNB):

- каналы нисходящей линии связи – PDSCH, PDCCH, PBCH;
- каналы восходящей линии связи – PRACH, PUSCH, PUCCH.

Рассмотрим обработку данных канала PDSCH (*Physical Downlink Shared Channel* – физический канал для передачи информации по линии вниз) с помощью модулей или блоков физического уровня 5G NR.

Как показано на рис. 1, после того, как транспортный блок сегментирован на кодовые блоки, CRC (*Cyclic Redundancy Code* – циклический избыточный код) добавляется к каждому из этих блоков для обеспечения обнаружения ошибок.

Далее каждый кодовый блок кодируется с использованием кодера LDPC (*Low-density parity-check code* – низкоплотностный код), скорость которого согласовывается после процесса кодирования. Все кодовые слова скремблируются и модулируются для генерации сложных символов данных перед отображением уровня. Используются схемы модуляции QPSK, 16QAM, 64QAM и 256QAM. Модулированные символы данных отображаются на 4 или 8 уровне в ресурсных блоках в сетке ресурсов в соответствии с разнесением поднесущих. Значения DMRS (*DeModulation Reference Signal* – опорный сигнал демодуляции) вставляются во время отображения

элемента ресурса, используемого для оценки и выравнивания канала в приемнике UE. Сигнал OFDM генерируется после отображения ресурсного элемента.

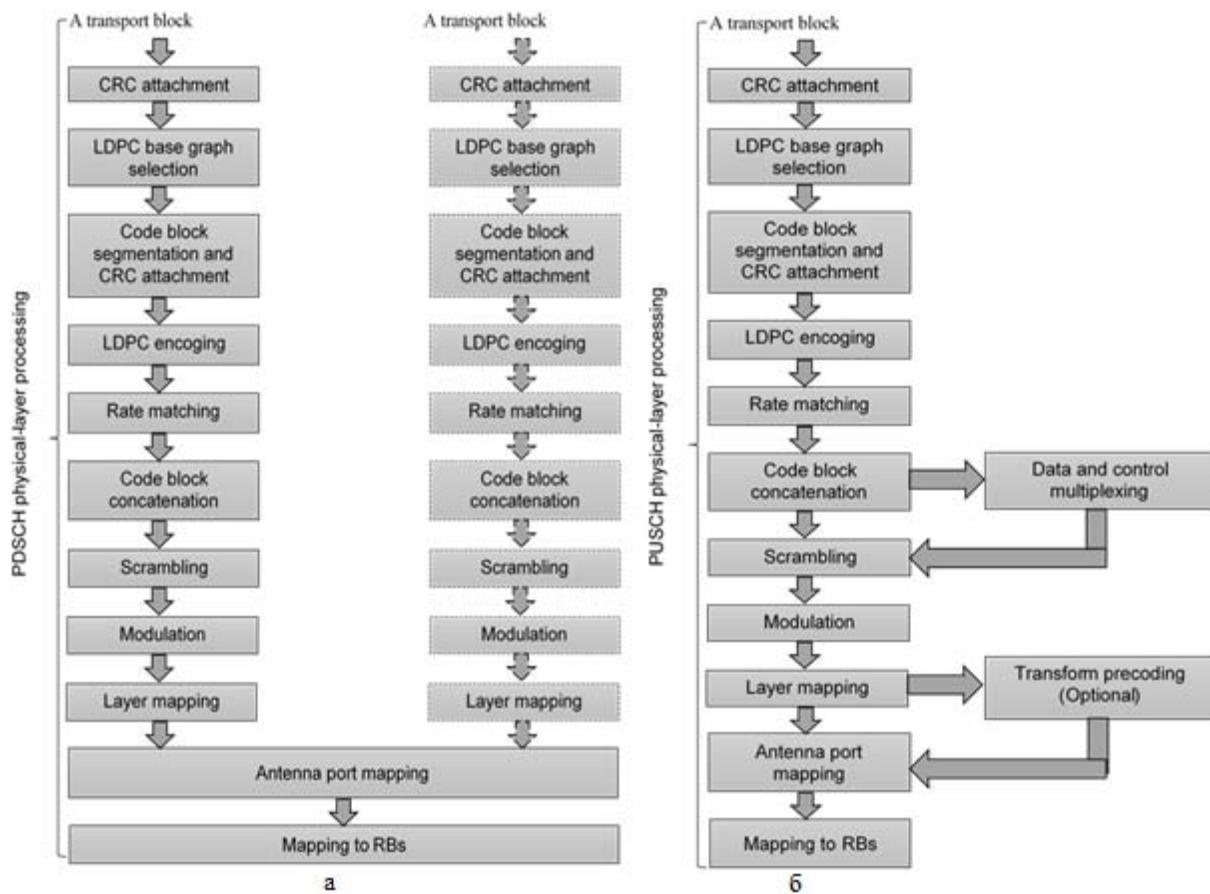


Рис. 1. Обработка данных каналов PDSCH (а) и PUSCH (б)

Процедура обработки данных канала PUSCH (*Physical Uplink Shared Channel* – физический канал для передачи информации по линии вверх) отличается от описанной выше использованием дополнительной схемы модуляции $\pi/2$ -BPSK и использованием предварительного кодирования преобразования после операции отображения уровня, однако, это является необязательным и зависит от спецификаций UE.

В 5G NR отображение на сетку ресурсов выполняется сначала по частоте, затем по времени, чтобы облегчить процесс декодирования в приемнике gNB (рис. 2).

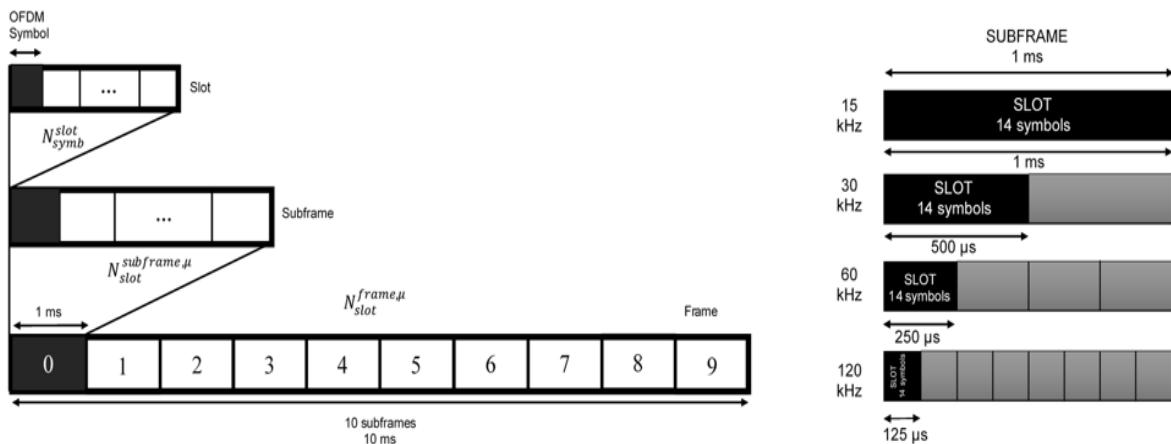


Рис. 2. Структура кадра и зависимость длины ВИ от разнесения поднесущей и количества временных интервалов в субкадре

Кадр имеет длительность 10 мс и состоит из 10 субкадров длительностью 1 мс, аналогично технологии LTE и передается непрерывно согласно топологии TDD один за другим.

В 5G-NR используются OFDM поднесущие с различной шириной спектра – 15, 30, 60, 120 и 240 кГц (табл. 1). Использование различного разноса поднесущих открывает широкие возможности для гибкой настройки поведения сети при предоставлении тех или иных услуг.

ТАБЛИЦА 1. Поддерживаемые категории конфигурации поднесущих

μ	$\Delta F = 2^\mu \cdot 15$, кГц	Циклический префикс
0	15	Normal
1	30	Normal
2	60	Normal, Extended
3	120	Normal

На рис. 3 представлена сетка ресурсов 5G NR с символами на оси времени и поднесущими на оси частот. 12 поднесущих формируют один PRB (блок физических ресурсов).

5G NR поддерживает от 24 до 275 PRB в одном слоте. Занятая ширина полосы 34,56 МГц (минимум) и 396 МГц (максимум) может быть достигнута при разнесении поднесущих 120 кГц. Один блок SS/PBCH занимает 4 символа OFDM во временной области и 24 PRB в частотной области.

Технология 5G принесет с собой высокую скорость передачи данных и малое время задержки, благодаря которым общество стремительно войдет в новую эру «умных» городов и интернета вещей.

Принято выделять три основных сценария использования сетей 5G:

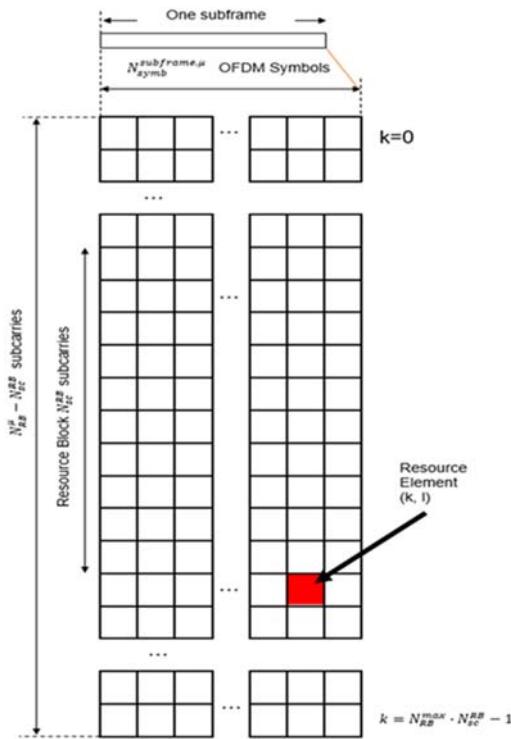


Рис. 3. Сетка ресурсов 5G NR

1) Усовершенствованная подвижная широкополосная связь (eMBB) – VR/AR, обслуживание массовых мероприятий, концепция «умной среды».

2) Интенсивный межмашинный обмен (mMTC) – IoT, удаленное наблюдение, датчики (сельское хозяйство, ЖКХ и пр.).

3) Сверхнадежная передача данных с жесткими требованиями к задержке (URLLC) – автономные транспортные средства, "умные" электросети, дистанционное наблюдение за пациентами, промышленная автоматизация.

Для NR приблизительная скорость передачи данных для данного количества агрегированных несущих в полосе или комбинации полос рассчитывается следующим образом:

$$\text{data rate (in Mbps)} = 10^{-6} \cdot \sum_{j=1}^J \left(v_{\text{Layers}}^{(j)} \cdot Q_m^{(j)} \cdot f^{(j)} \cdot R_{\max} \cdot \frac{N_{\text{PRB}}^{BW(j),\mu} \cdot 12}{T_s^\mu} \cdot (1 - OH^{(j)}) \right),$$

где J – поддерживаемое количество агрегированных несущих,

$v_{\text{Layers}}^{(j)}$ – максимальное количество потоков MIMO, согласно 3GPP 38.802: максимум 8 в DL, максимум 4 в UL,

$Q_m^{(j)}$ – порядок модуляции (QPSK-2, 16QAM-4, 64QAM-6, 256QAM-8),

$f^{(j)}$ – коэффициент масштабирования, обозначает степень использования несущей (1, 0.8, 0.75, 0.4),

$R_{\max} = 948/1024$,

N_{PRB}^{BW} – максимальное количество PRB для выбранной полосы частот $BW(j)$, выбранной частоты и конфигурации несущей μ ,

T_s^μ – средняя длительность OFDM-символа с нормальным циклическим префиксом, $T_s^\mu = \frac{10^{-3}}{14 \cdot 2^\mu}$,

μ – номер категории конфигурации поднесущих (3GPP 38.211).

OH – доля служебных данных в общем потоке:

[0,14], для диапазона частот FR1 для DE,

[0,08], для диапазона частот FR1 для UL,

[0,18], для диапазона частот FR2 для DL,

[0,10], для частотного диапазона FR2 для UL.

Для работы сети радиодоступа 5G будут использоваться два блока радиочастот: FR1 (450–6 000 МГц) и FR2 (24 250–52 600 МГц).

Результаты расчета максимальной теоретической пропускной способности каналов для разных сценариев 5G NR сведены в табл. 2.

ТАБЛИЦА 2. Результаты расчета пропускной способности 5G NR

Сценарий	DL	UL
I	3,5 Гбит/с	1,8 Гбит/с
II	1,2 Гбит/с	0,6 Гбит/с
III	14 Гбит/с	7,6 Гбит/с

По результатам расчета можно сделать вывод, что 5G NR представляет собой гибкий механизм предоставления ресурсов пользовательскому терминалу в зависимости от требуемого сценария использования, как для устройств, требующих низких задержек, так и для устройств, которым необходима высокая скорость передачи данных.

Список использованных источников

1. 3GPP TS 38.211 version 15.2.0 Release 15. 5G; NR; Physical channels and modulation.
2. 3GPP TS 38.306 version 15.2.0 Release 15. 5G; NR; User Equipment (UE) radio access capabilities.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, профессором Воробьевым О. В., СПбГУТ.*

УДК 621.396.49

Д. Д. Капралов (старший преподаватель, СПбГУТ)

И. А. Третьяков (студент гр. РК-51, СПбГУТ)

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ СВЕРХШИРОКОПОЛОСНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

В статье представлено описание и разработка модуля сверхширокополосной передачи данных. Затронуты особенности проектирования печатной платы модуля, а также принципы трассировки аналоговой и цифровой части печатной платы. Также описана теория создания линии связи на основе сверхширокополосной технологии. Отличие и преимущество от других передатчиков из этой области заключается в экономической минимизации комплектующих.

наземная станция, проектирование, трассировка, многослойная печатная плата, сверхширокополосная связь, передача данных.

В настоящее время активно развивается такой вид электросвязи как сверхширокополосная связь (СШП). Это обусловлено тем, что два последних десятилетия происходит развитие систем беспроводной передачи данных. Новые поколения беспроводных линий связи имеют высокую скорость передачи данных и большой спектр услуг и приложений, доступных пользователю. Также развиваются технологии и принципы построения линий связи с беспилотными летательными аппаратами [1].

За счёт того, что сверхширокополосные сигналы имеют высокое разрешение во времени, что оставляет небольшой запас на замирания, система связи СШП имеют повышенную устойчивость к помехам многолучевого распространения. Высокое разрешение во времени представляет главную особенность СШП сигналов в части их использования. Благодаря очень короткой длительности и большому количеству передаваемых импульсов возможно использование диапазона частот ниже дециметрового. В системах СШП на основе импульсного радио не нужно выполнять преобразования с повышением и понижением рабочей частоты, что создает преимущество в плане снижения стоимости и уменьшения массогабаритных параметров модулей [2]. Среди других преимуществ – очень низкая передаваемая мощность и устойчивость к несанкционированному доступу в систему связи.

Задачи позиционирования являются одними из основных при проектировании систем связи с малыми БПЛА (до 5 кг). От того насколько точно будет произведена посадка или взлёт летательного аппарата может зависеть успешность всего полёта. В связи с этим систему связи с использованием технологии СШП можно считать хорошим решением для позиционирования БПЛА.

Для передачи данных беспроводным способом необходимо разработать модуль, работающий в определенной полосе частот. Основная задача модуля – передача данных с наземного пункта управления на беспилотный летательный аппарат. В связи с тем, что технология СШП обладает рядом преимуществ, которые были описаны ранее, можно предположить, что имеется ряд других функций, которые может выполнять приемопередающий модуль.

Исходя из этого, разрабатываемый модуль может быть использован для других целей:

- позиционирование;
- точное приземление малых БПЛА;
- передача данных с низкой скоростью;
- передача данных на большие расстояния (более 300 м) с использованием усилителя;
- мобильное средство связи (рация).

Исходя из заданных функций, которые должен выполнять модуль, можно сделать вывод о его технических характеристиках и разработать устройство, обеспечивающее сверхширокополосную передачу данных с наземного пункта управления на борт беспилотного летательного аппарата. Также модуль должен обеспечивать функционирование при выполнении целей, описанных ранее.

Технические требования:

- сверхширокополосный диапазон работы (3,5–6,5 ГГц);
- скорость передачи до 6 Мбит/с;
- наличие четырех выводов на антенны;
- дальность связи до 300 м;
- экономическая, габаритная и массогабаритная минимизация;
- наличие интерфейса micro-USB;
- питание платы 5 В от micro-USB.

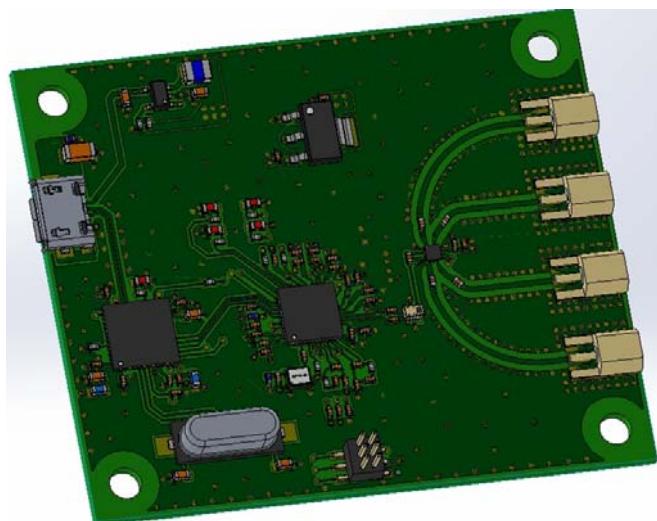


Рис. 1. Вид печатной платы

питания микросхемы оно уменьшается посредством преобразователей до 1,8 или 3,3 В. Управление микросхемами на плате происходит с помощью микроконтроллера, его выводов GPIO и интерфейса SPI. Программирование и прошивка модуля происходит через предусмотренный разъем программирования и интерфейса JTAG. На рис. 2 представлена структурная схема устройства.

Конструкция многослойной печатной платы должна быть по возможности симметрична и состоит из ядра, фольги и препрега. Для изготовления данной печатной платы выберем медную фольгу толщиной 18 мкм. Это обусловлено тем, что на плате нет больших токов, и соответственно необходимость в большей толщине медной фольги отсутствует. Отверстия в печатной плате только сквозные. Глухие отверстия нецелесообразны, так как на плате нет сигналов, требующих этого. Также глухие отверстия существенно увеличивают стоимость печатной платы при производстве (до 100 %).

Приемопередаточный модуль представляет собой многослойную печатную плату (рис. 1), обеспечивающую прием, передачу и обработку данных в диапазоне 3,5–6,5 ГГц. В свою очередь этот диапазон разделен на 4 поддиапазона. Передача данных внутри платы осуществляется со скоростью до 480 Мбит/с.

Питание осуществляется с помощью разъема micro-USB с напряжением равным 5 В, далее в зависимости от напряжения

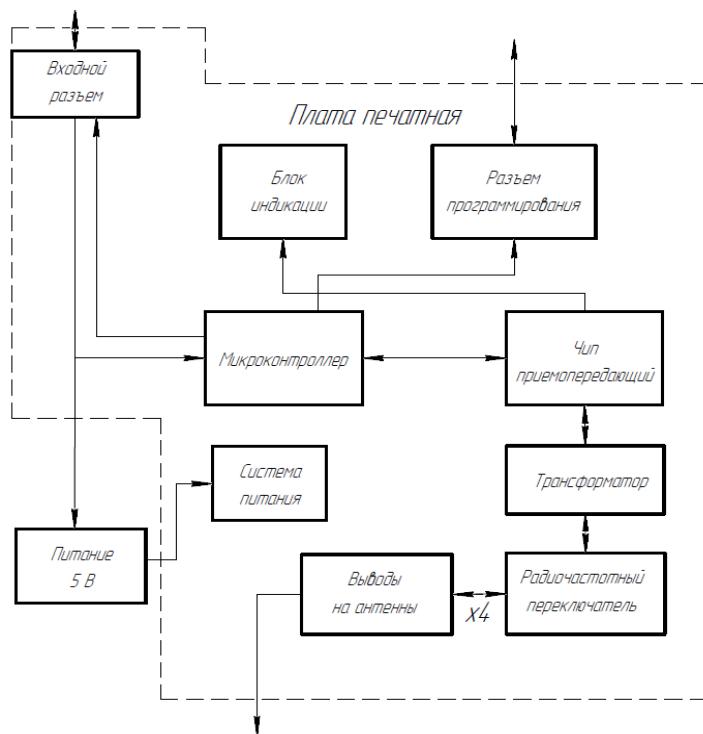


Рис. 2. Структурная схема

Итоговая конструкция и расчет слоев четырехслойной печатной платы представлены в табл.

Далее на многослойную печатную плату требуется нанести финишное покрытие. В данном случае выбрано иммерсионное золочение проводникового материала типа ENIG – Electroless Ni & Immersion Gold (химический никель и иммерсионное золото). Это плоское финишное покрытие, которое обеспечивает лучший монтаж SMD компонентов в инфракрасной печи. Так же этот вид финишного покрытия позволяет перепаивать компоненты без особых усилий и затрат.

ТАБЛИЦА. Толщина слоев четырехслойной печатной платы

Материал	Толщина, мм
Медная фольга	0,018
Препрег	0,384
Медная фольга	0,018
Ядро	0,71
Медная фольга	0,018
Препрег	0,384
Медная фольга	0,018

Разработка печатной платы выполнена в системе автоматизированного проектирования OrCAD Allegro. В результате работы был разработан модуль, основной задачей которого является повышение эффективности сверхширокополосной передачи данных со стороны наземной станции.

Список использованных источников

1. Боев Н. М., Шаршавин П. В., Нигруца И. В. Построение систем связи беспилотных летательных аппаратов для передачи информации на большие расстояния // Известия Южного федерального университета. 2014. Раздел IV. Комплексы с БЛА. С. 147–158.
2. Арслан Х., Чен Чж. Н., Бенедетто М. Сверхширокополосная беспроводная связь. М.: Техносвера, 2012. 640 с.

УДК 621.391.83

Т. С. Косицына (студентка, СПбГУТ)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ С МИКРОСХЕМОЙ ПАМЯТИ СТАНДАРТА DDR3 В КОРПУСЕ BGA

В статье рассмотрены общие требования к стандарту передачи данных DDR3. В качестве примера выбрано взаимодействие между платформой Zynq-7000 от компании Xilinx и модулем памяти RAM. Описаны важные факторы, влияющие на целостность сигнала, которая зависит от трассировки печатной платы. Даны рекомендации для успешной реализации согласования групп сигналов и формирования структуры слоев печатной платы.

высокоскоростная печатная плата, DDR3, трассировка, выравнивание сигналов, элементы памяти.

Сегодня практически вся современная электроника оснащается модулями памяти. Основное назначение стандарта памяти DDR3 заключается в том, чтобы максимально увеличить скорость обмена.

При проектировании печатных плат устройств с DDR-памятью может возникать ряд сложностей. При разводке высокочастотных печатных плат следует уделять внимание задержкам сигналов в печатных проводниках – ресинхронизация сигналов может привести к сбоям или полной неработоспособности устройства.

В первую очередь необходимо ознакомиться с группами сигналов, входящих в стандарт DDR3 [1].

1) Тактовые сигналы (*Clock Group*):

CK_p/n – дифференциальный сигнал тактовой частоты.

2) Шина данных (*Data Group*):

DQ[79:0] – шина данных, 64 разряда + 16 бит контроля четности;

DQS_p/n [9:0] – дифференциальный сигнал строба данных, для 8 байт данных и 2 байт четности;

DM[9:0] – маска (фрейм) данных, для 8 байт данных и 2 байт четности.

3) Шина адреса и управления (*Address and Control Group*):

A[15:0] – шина адреса;

BA[2:0] – адрес банка;

WE_n – разрешение записи;

CAS_n – выбор столбца;

RAS_n – выбор строки;

CS_n[1:0] – выбор микросхемы;

ODT[1:0] – разрешение встроенного терминатора;

CKE[1:0] – разрешение тактовой частоты;

Reset_b – сброс.

4) Питание: VDD/VDDQ (1,35В, 1,5В), VREF (0,67В, 0,75В), V_{TT} (0,67В, 0,75В).

Рекомендации по проектированию приведены на примере взаимодействия между платформой Zynq-7000 от компании Xilinx – XC7Z030-1SBG485I и модулем памяти RAM – MT41K256M16HA-125IT.

Действия при проектировании начинаются с определения стека печатной платы. Он формируется симметрично с обязательным наличием слоев земли, питания, в связи с этим количество слоев обычно выходит от 12. Расстояние от сигнального слоя до своего опорного должно быть в 3–5 раз больше, чем до соседнего с обратной стороны.

Сопротивление линий, как правило, определяется в требованиях производителя контроллера памяти. В нашем случае:

- одиночные $40 \pm 10\%$ Ом;
- дифференциальные – $80 \pm 10\%$ Ом.

После размещения микросхем и блокировочных конденсаторов и выполнения «фанаута», можно приступить к трассировке сигналов: провести группу тактовых частот, адреса и команд, байт данных.

Необходимо соблюдать рекомендации по выравниванию сигналов [1]:

1) Дифференциальный сигнал CK_p/n выравнивается как в паре, так и между разными CK_p/n (бывает два и более на свои группы чипов) с точностью до 0,127 мм.

Не проводите сигналы тактовой частоты СК и разрешения тактовой частоты СКЕ рядом с адресными линиями ближе, чем 3 зазора дифференциальной линии. Пример трассировки этих сигналов приведен на рис. 1, где линии выделены розовым цветом.

2) Внутри группы адрес/команда/управление выполняется выравнивание до 0,635 мм, а сама группа своим самым коротким по длине проводником должна быть не меньше, чем 5,08 мм от длины дифференциального сигнала CK_p/n и в то же время не больше его, т. к. дорожка сигнала CK_p/n

должна быть самой длинной среди всех проводников, относящихся к стандарту DDR3.

Допускается использование разных сигнальных слоев, но каждый сигнал должен проходить в одном слое для всех микросхем памяти. В качестве опорного слоя для сигналов адреса и команд, помимо GND, допускается применение полигона питания, но только своего VDD или VDDQ. Пример трассировки опорных слоев приведен на рис. 2, где изображен сигнальный и опорный слой. Опорный полигон, полигон питания VDD напряжением 1,5В, выделен оранжевым цветом.

3) Группы байта (DQx, DQS, DM) не зависят друг от друга, поэтому требования относятся к одной отдельной группе байтов, а не ко всем. Прежде всего – вся группа разводится в одном слое. Для удобства трассировки допускается свапирование байт целиком и бит внутри своего байта. Выравнивание в этой группе с точностью 0,635 мм,

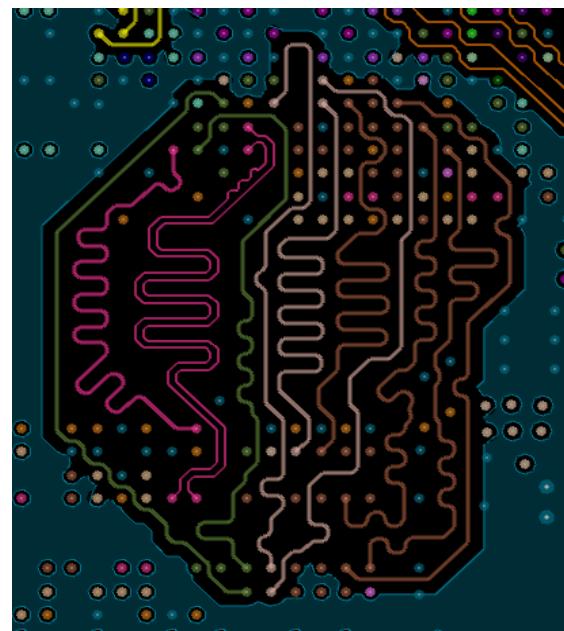


Рис. 1. Трассировка слоя с сигналами CK_p/n, CKE, команд и адреса

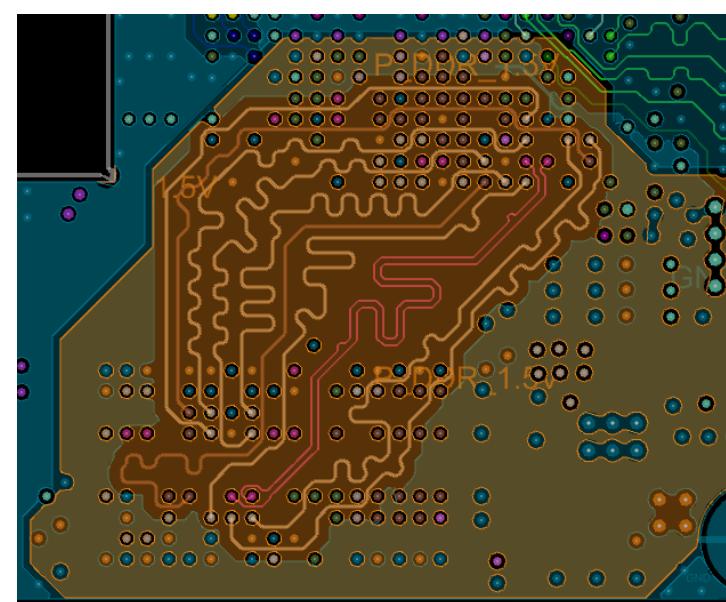


Рис. 2. Трассировка слоя с опорным слоем PWR 1

ром служит рис. 3, на котором выровнена группа байтов.

а вот минимальное не задается, главное, чтобы максимальное не превысило опорный дифференциальный тактовый сигнал. Допускается не более 2 переходных отверстий на каждой линии, на всех равное количество, рядом с переходным отверстием при смене слоя на удалении до 1,27 мм должно быть хотя бы одно переходное отверстие на GND.

Удобно, когда САПР, в котором выполняется проектирование, следит за точностью трассировки. Примером служит рис. 3, на котором выровнена группа байтов.

Objects	Relative Delay		Length
	Delta:Tolerance	Margin	
Name	ns	mm	
*	*	*	*
MG_DDR_DATA0 (11)	0.0000 MM:0.6350 MM	0.1623 MM	
DDR3_DQ1	0.0000 MM:0.6350 MM	0.1623 MM	28.9633
DDR3_DQ5	0.0000 MM:0.6350 MM	0.305 MM	29.1060
DDR3_DQ0	0.0000 MM:0.6350 MM	0.3141 MM	29.1152
DDR3_DQ3	0.0000 MM:0.6350 MM	0.3579 MM	29.1590
DDR_DM0	0.0000 MM:0.6350 MM	0.3671 MM	29.1893
DDR3_DQ7	0.0000 MM:0.6350 MM	0.3967 MM	29.1977
DDR3_DQ2	0.0000 MM:0.6350 MM	0.4364 MM	29.2374
DDR3_DQ6	0.0000 MM:0.6350 MM	0.4592 MM	29.2602
DDR3_DQ4	0.0000 MM:0.6350 MM	0.4796 MM	29.2806
DDR_DQS0_N	0.0000 MM:0.6350 MM	0.6098 MM	29.4108
DDR_DQS0_P	TARGET		29.4360

Рис. 3. Окно выравнивания в САПР Allegro

- 4) Максимальная длина проводника от первого до последнего компонента памяти не должна быть больше 76,2 мм.
- 5) Зазор между сигналами допускается от 0,3 мм.
- 6) Сигнальные дорожки должны быть отделены полигоном или дорожкой земли от других интерфейсов, а также между группами (рис. 4).

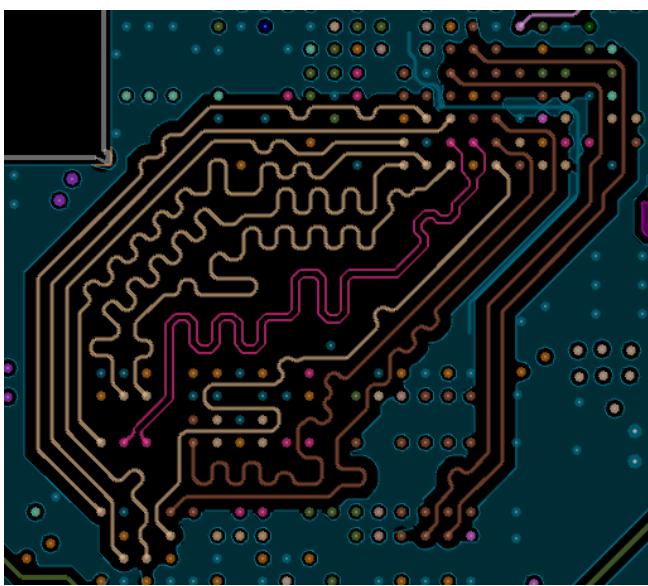


Рис. 4. Разделение сигналов с помощью земли

конденсатора к контакту, должно быть только прямое подключение к контакту питания элемента памяти; обеспечьте расстояние не менее 0,635 мм от других линий; изолируйте питание VREF полем GND. Размещайте широкий остров V_{TT} на стороне компонента в конце шины за элементами памяти.

Не допускайте пересечения критически важными проводниками границ опорных полигонов, проводите их только над соответствующими опорными слоями GND или своего питания VDD/VDDQ. Малое расстояние

При желании можно уже-сточить эти требования и уменьшить значения допустимого выравнивания с точностью вплоть до 0.

Для GND, VDD/VDDQ, VREF и V_{TT} применяются полигоны. Полигоны питания проводятся в смешанных слоях с отступом от других сигналов и полигонов не менее 0,508 мм. Питание V_{TT} проводите в виде острова или линии питания шириной не менее 6,35 мм. У питания VREF применяется толщина проводника минимум 0,75 мм от

между переходными отверстиями, образуются разрывы полигона GND. высокоскоростные сигналы не должны пересекать разрывы в опорном слое, или его смену без переходных отверстий (если к одному сигналу принадлежат, например, к GND) или конденсаторов (если опорные слои от разных сигналов GND/VCC или VCC1/VCC2).

Серьезные проблемы с выравниванием возникают в условиях ограниченности свободного пространства на плате. Для сигнала с максимальной задержкой следует проверить возможность перекладки трассы более коротким путем, а для сигнала с минимальной задержкой – добавить линию задержки. Однако при таком подходе приходится неоднократно возвращаться к выравниванию задержек одних и тех же сигналов [2].

Описанные рекомендации помогут реализовать качественную трассировку, улучшить связь с модулем памяти и не нарушить целостность сигналов.

Список использованных источников

1. UltraScale Architecture PCB Design. User Guide. Xilinx. URL: https://www.xilinx.com/support/documentation/user_guides/ug583-ultrascale-pcb-design.pdf (дата обращения 10.05.2019).
2. Попов С., Попов Ю. Выравнивание задержек сигналов // Печатный монтаж. 2013. № 5 (00046). С. 184–191.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом Кириком Д. И., СПбГУТ.*

УДК 658.5

Е. А. Манаков (студент гр. РК-52, СПбГУТ)

ПРОТОТИПИРОВАНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ ПРИ ПОМОЩИ 3D ПРИНТЕРА

В статье затронуты особенности и перспективы применение современных технологий трехмерной печати и принтеров при проектировании и прототипировании печатных плат НЧ и СВЧ диапазонов, тенденции и перспективы развития аддитивных технологий, в частности, технологии 3D печати при проектировании РЭС. аддитивные технологии, системы автоматизированного проектирования, технология 3D печати.

Необходимость быстрой проверки схемотехнического решения всегда была и остается актуальной, особенно, в научных лабораториях.

До сегодняшнего дня, если нужно было изготовить печатную плату для прототипа, приходилось использовать устаревшие, хоть и надежные, методы производства печатных плат, либо заказывать небольшую партию на производстве.

В настоящий момент, прототипирование печатных плат возможно при помощи лазерной гравировки и использовании токопроводящих материалов.

Прототипирование печатных плат при помощи токопроводящих материалов для 3D принтера.

В настоящее время идет развитие и внедрение в процесс производства печатных плат технология их изготовления при помощи токопроводящих материалов. Печатать токопроводящими материалами можно как на обычном лазерном принтере, так и при помощи принтера для 3D печати [1, 2, 3].

Не так давно стартовал проект японской компании AgIC, которая собирает средства на производство токопроводящих чернил. С помощью таких чернил можно печатать электронные схемы на обычной бумаге [4, 5].

Чернила приобрели токопроводящие свойства благодаря введению в их состав частиц серебра. Как только такие чернила попадают на лист бумаги, растворитель испаряется, и схема готова к работе.

В настоящий момент, такая технология позволяет изготавливать ПП 1 и 2 классов точности.

Значительно более низкие первоначальные затраты на оборудование и обслуживание, экономное расходование материалов и чернил в печатных технологиях существенно повышает рентабельность производства. Несмотря на это, струйная печать еще далека от того, чтобы стать основой электронной промышленности, даже при повышении доступности электропроводящих печатающих составов.

Одновременно с технологией печати токопроводящими чернилами, развивается печать токопроводящим пластиком, предназначенным для 3D принтеров.

Профессор химии Бен Уайли из Дюкского университета предпринял одну из попыток создания токопроводящего филамента.

Он остановил свой выбор на проверенной временем меди для создания медного композита. Правда, создать такой композит оказалась не так уж и просто ввиду быстрого окисления металла, но изобретателю удалось решить эту проблему. Согласно разработчику, данный материал обладает удельным сопротивлением в 0,006 Ом/см.

Открываются поистине потрясающие перспективы использования FDM-печати для создания готовых к монтажу электроники и светового оборудования деталей. Для монтажа деталей можно использовать паяльный фен, чтобы размягчить материал и вдавить в него компонент.

Прототипирование печатных плат при помощи лазерного модуля для 3D принтера

Существует еще одна технология прототипирования печатных плат при помощи 3D-принтера, которая заключается в установке дополнительного модуля лазерной гравировки.

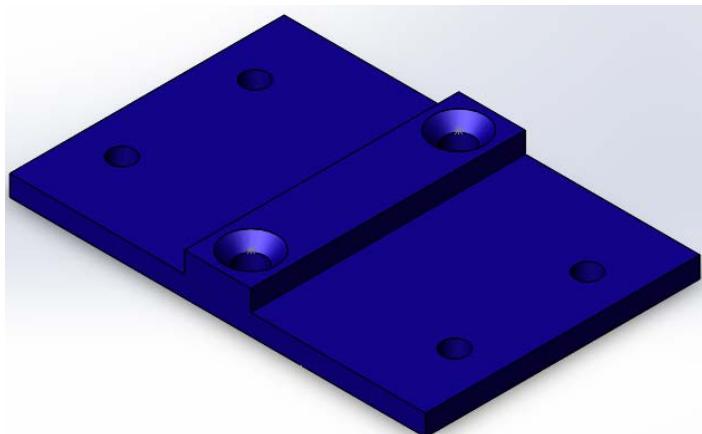


Рис. 1. Модель крепления для лазерного модуля

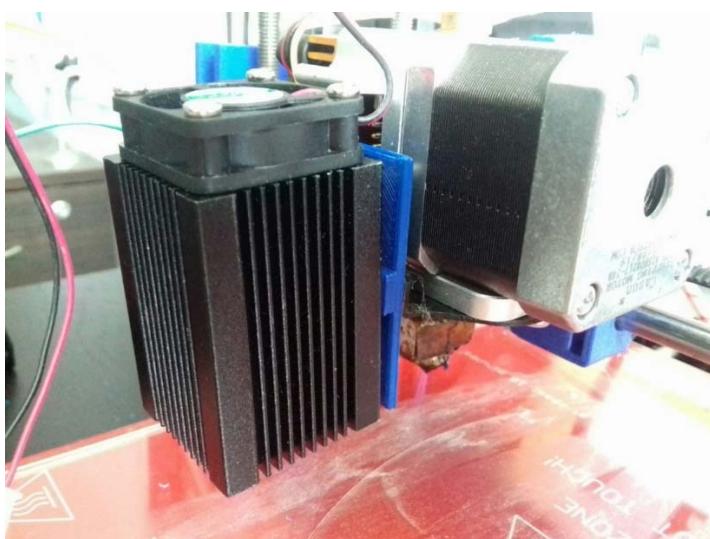


Рис. 2. Вариант крепления лазерного модуля к каретке 3D-принтера

Заключение

Технология прототипирования, основанная на использовании лазерной гравировки, более приближена к традиционным методам изготовления печатных плат, что позволяет изготавливать печатные платы и их прототипы с ожидаемыми характеристиками диэлектрической проницаемости и электропроводимости дорожек печатной платы. Так же одним из главных достоинств данной технологии производства является дешевизна и высокая скорость производства печатной платы, относительно технологии FDM-

Изначально собранный модуль лазерной гравировки не предназначен для крепления рядом с экструдером 3D-принтера, поэтому необходимо изготовить крепление (рис. 1), способное выдерживать лазерный модуль (рис. 2).

При создании крепления необходимо учесть следующие особенности лазера:

- 1) Фокусное расстояние линзы. Модуль необходимо закрепить как можно ниже в нулевом положении по оси Z экструдера, поскольку поднять экструдер вместе с лазерным модулем всегда возможно.

- 2) Соосность лазера и экструдера. Данное требование связано с тем, что при отсутствии соосности этих элементов, будет уменьшено рабочее поле принтера в одну из сторон.

печати токопроводящими чернилами или пластиком, что наиболее критично в прототипировании печатных плат, поскольку необходимо максимально быстро провести испытания принятого конструкторского и схемотехнического решения.

Подводя итоги, можно сказать, что для прототипирования печатных плат методом лазерной гравировки необходимо сконструировать дополнительный модуль для 3D-принтера, при помощи которого будет возможность выжигать на диэлектрическом основании для печатной платы, покрашенном в черный цвет, топологию печатной платы с последующим травлением «лишней» медной фольги.

Список использованных источников

1. Развитие 3D печати: от революции к эволюции [Электронный ресурс]. 2018. URL: <https://vc.ru/flood/43403-razvitie-3d-pechati-ot-revoljucii-k-evolyucii> (дата обращения 02.02.19).
2. Технология 3D-печати в промышленности [Электронный ресурс]. 2017. URL: <https://www.tehnohacker.ru/texnologii/tehnologiya-3d-pechati-v-promyshlennosti/> (дата обращения 03.02.19).
3. Voltera V-One: быстрое изготовление печатных плат для прототипов электронных устройств [Электронный ресурс]. 2015. URL: <https://habr.com/ru/company/dadget/blog/376989/> (дата обращения 05.02.19).
4. Электропроводящие чернила от японцев [Электронный ресурс]. 2016. URL: https://pikabu.ru/story/yelektroprovodyashchie_chernila_ot_yapontsev_4352971 (дата обращения 05.02.19).
5. Чернильные проблемы напечатанной электроники [Электронный ресурс]. 2016. URL: <http://www.coffee-break.ru/community/cid44/669> (дата обращения 07.02.19).

*Статья представлена научным руководителем,
старшим преподавателем Капраловым Д. Д., СПбГУТ.*

УДК 621.396.96

А. С. Матышев (студент гр. Р-83м, СПбГУТ)

ТЕХНОЛОГИЯ MASSIVE MIMO

В статье рассматриваются особенности технологии Massive MIMO, структура антенной решетки, а также преимущества и пример использования системы massive MIMO.

поколение 5G, massive MIMO, MU-MIMO, beamforming, спектральная эффективность.

С каждым годом увеличивается спрос на услуги мобильной высокоскоростной передачи данных, для этого требуется существенное увеличение пропускной способности. В этом сможет помочь мобильная связь поколения 5G. Если в поколениях 3G и 4G это требование достигалось в основном за счет внедрения новых сигнально-кодовых конструкций, оптимального распределения частотного ресурса и расширения частотного спектра, то в настоящее время наблюдается острый дефицит частотного ресурса, а возможности его расширения весьма ограничены. Развитие технологий мобильной связи в таких условиях заставляет искать новые пути и решать сложные технические задачи, обеспечивающие выполнение требований по увеличению пропускной способности сетей 5G.

Одним из эффективных способов повышения пропускной способности является технология пространственного мультиплексирования MIMO (*multiple input multiple output*). MIMO позволяет передавать множество потоков данных, используя один и тот же временной и частотный ресурс, где каждый поток данных может быть сформирован в виде луча. MIMO основывается на базовом принципе: когда качество принимаемого сигнала высокое, лучше принимать несколько потоков данных с уменьшенной мощностью на каждый поток, чем один поток с полной мощностью. Потенциал увеличивается, когда качество принимаемого сигнала высокое, и потоки не мешают друг другу. Потенциал уменьшается, когда взаимные помехи между потоками возрастают. MIMO работает как в UL, так и в DL. В поколении 4G используются конфигурации MIMO 2x2 и 4x4.

Рассмотрим требования, предъявляемые к сетям мобильной связи 5G:

- достижение пиковой скорости передачи данных до 20 Гб/с для DL и 10 Гб/с для UL;
- обеспечение скорости передачи данных 100 Мб/с одновременно для многих пользователей в условиях мегаполисов;
- повышение спектральной эффективности до 30 бит/с/Гц для DL и 15 бит/с/Гц для UL;
- одновременное подключение нескольких сот тысяч беспроводных датчиков;
- достижение сверхвысокой надежности сети (в некоторых случаях вероятность успешной доставки пакетов в течении 1 мс должна достигать 99,9999 %);
- снижение времени задержек на уровне управления в мобильной связи до 5 мс; в спутниковой связи до 600 мс для случая распространения в условиях высокой околоземной орбиты и 180 мс для средней околоземной орбиты и 50 мс для низкой околоземной орбиты;
- сохранение QoS при скорости передвижения мобильных терминалов до 500 км/ч;
- увеличение емкости сети до 1 000 000 терминалов на км².

Как можно наблюдать, конфигураций MIMO 2x2 и 4x4 уже недостаточно для реализации представленных выше требований, поэтому организациями 3GPP и IEEE была разработана технология следующего поколения многоантенных систем – massive MIMO. Эти системы имеют потенциал для значительного улучшения таких показателей, как надежность канала связи, спектральная и энергетическая эффективность.

1 Технология massive MIMO

Massive Multiple-Input-Multiple-Output, система мультиканальной независимой обработки переотраженных декоррелированных сигналов абонента. Базовая станция с поддержкой massive MIMO поддерживает около сотни портов и целый массив антенн.

Проще говоря, Massive MIMO-система – это:

- большое количество приемопередатчиков (TRX);
- возможность пространственного мультиплексирования;
- многопользовательское планирование (MU-MIMO);
- большая антенная решетка с высоким коэффициентом усиления в восходящей линии (UL) и нисходящей линии связи (DL).

В системе massive MIMO с большими антенными решетками сигнал может регулироваться как по азимуту, так и по вертикали, что позволяет обеспечить лучшую фокусировку энергии и точность направления на конкретное терминальное устройство, тем самым уменьшая межсотовые помехи и поддерживая пространственное мультиплексирование с большим количеством абонентских устройств.

2 Структура антенной решетки

Цель использования прямоугольной антенной решетки (см. рис. 1а) состоит в том, чтобы включить лучи с высоким коэффициентом усиления и сделать возможным управление этими лучами в диапазоне углов. Усиление достигается как в UL, так и в DL путем конструктивного объединения сигналов от ряда антенных элементов. Чем больше элементов антенны, тем выше усиление. Управляемость достигается путем индивидуального управления амплитудой и фазой меньших частей антенной решетки. Обычно это делается путем деления антенной решетки на так называемые подмассивы, группы неперекрывающихся элементов (см. рис. 1б) и путем применения двух выделенных радиолиний на каждую подгруппу (по одной на поляризацию) включить управление. Таким образом, можно управлять направлением и другими свойствами создаваемого луча антенной решетки [1].

Усиление массива происходит, когда все сигналы подмассива конструктивно (по фазе) перемножаются. Размер усиления массива относительно усиления одного подмассива зависит от количества подмассивов – например, два подмассива дают усиление массива 2 (то есть 3 дБ). Путем

определенного изменения фаз сигналов подгруппы, это усиление может быть достигнуто в любом направлении.

Усиление и ширина луча зависят от размера подрешетки и свойств отдельных элементов антенны. Существует компромисс между усилением подматрицы и шириной луча – чем больше подмассив, тем выше усиление и уже ширина луча.

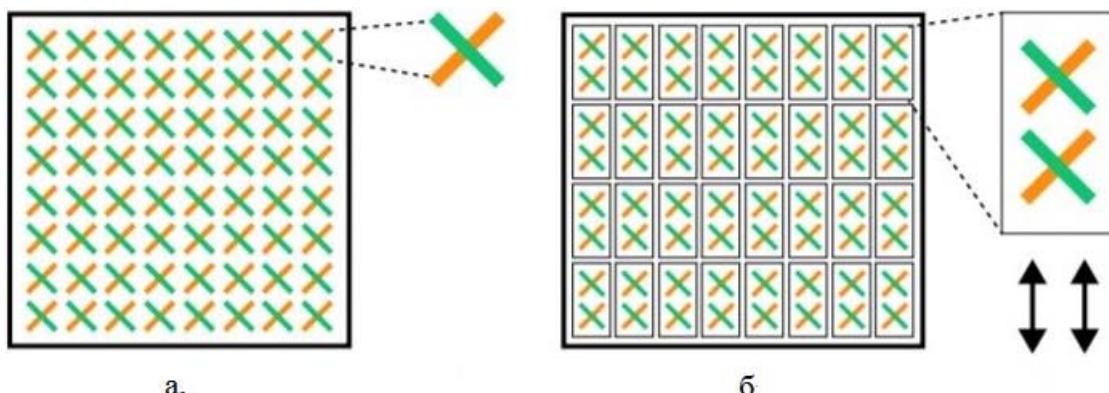


Рис. 1. Типичная антенная решетка (а) состоит из рядов и столбцов отдельных антенных элементов с двойной поляризацией. Антенные решетки могут быть разделены на подрешетки (б), при этом каждая подгруппа подключена к двум радиоцепям, обычно по одной на поляризацию

3 Преимущества систем massive MIMO

Выигрыши в пространственном разнесении. Главным преимуществом massive MIMO перед одноантennными или традиционными системами MIMO состоит в возможности адаптивного диаграммообразования, или формирования множества лучей (*beamforming*) в многопользовательском режиме (*multi-user massive MIMO*), при котором потоки данных передаются заранее назначенным пользователям (см. рис. 2) [2]. При этом одной АС (абонентской станции) выделяются те же самые ресурсные блоки, что и другим АС в пределах одной соты. Лучи, сформированные антенной системой, постоянно адаптируются к окружающей среде, обеспечивая высокую производительность как в UL, так и в DL. Посредством такого разнесения в пространстве достигается экономия частотно-временного ресурса или, иными словами, повышение спектральной эффективности. Кроме этого, так как потенциальная точность концентрации направленного луча на заданный мобильный терминал достаточно высока, интерференционные помехи между лучами должны значительно уменьшаться.

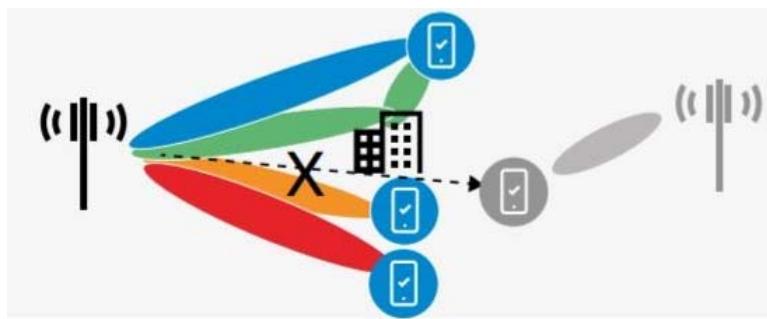


Рис. 2. Формирование лучей в системе massive MIMO для конкретных АС в многопользовательском режиме

Энергетическая эффективность. Системы massive MIMO, по сравнению с традиционными системами МММО, значительно выигрывают в энергетической эффективности. Энергетическая эффективность характеризуется количеством бит/с, приходящихся на 1 Вт мощности сигнала, отнесенной к спектральной плотности шума; следовательно, чем выше энергетическая эффективность, тем меньшее отношение сигнал/шум требуется для передачи одного бита данных. Применение в системах мобильной связи технологий massive MIMO, обладающих высокой энергетической эффективностью, позволяет снизить энергопотребление оборудования, улучшить электромагнитную совместимость за счёт снижения излучаемой мощности, а также повысить экологическую безопасность передающих радиотехнических объектов, особенно АС.

Спектральная эффективность характеризуется скоростью передачи данных на единицу ширины спектра частот и измеряется отношением бит/с/Гц. Когда количество антенн на БС намного больше количества терминалов в соте, в полосе частот 20 МГц общая пропускная способность соты составляет 730 Мб/с, что соответствует спектральной эффективности 36,5 бит/с/Гц, исходя из этого можно отметить значительные преимущества систем massive MIMO по показателю спектральной эффективности [2].

Улучшение надежности канала (*channel hardening*) является еще одним отличительным достоинством систем massive MIMO, основанным на пространственном разнесении. Пространственное разнесение способствует снижению неблагоприятных влияний быстрых замираний на канал передачи. При этом вероятность P того, что все разнесенные в пространстве каналы подвержены влиянию быстрых замираний, для случая независимости и статистической однородности каналов, может быть описана выражением:

$$P = P_1^M, \quad (1)$$

где P_1 – вероятность подверженности одноканальной системы связи быстрым замираниям, M – количество антенн в системе.

Пусть, например, риск того, что один канал в одноантенной системе может быть поражен быстрым замираниям, равен $P_1 = 0,1$; тогда, введя в систему передачи разнесение путем увеличения количества антенн до $M = 128$, вероятность того, что все каналы в системе окажутся поражены быстрыми замираниями будет ничтожно мала: $P_{\text{все}} = 0,1128$.

4 Пример реализации технологии massive MIMO

Компания МТС к Чемпионату Мира по футболу 2018 установила более 70 базовых станций Ericsson AIR 6468 (см. рис. 3) в более чем на 40 площадках в семи городах с технологией Massive MIMO. Ericsson AIR 6468 поддерживает 64 передающие и 64 приемные антенны. Технология была внедрена в диапазоне LTE-TDD 2 600 МГц.

Замеры, сделанные во время турнира, показывают, что базовые станции Ericsson с технологией Massive MIMO в сети МТС позволили в пять раз увеличить пропускную способность [3].



Рис. 3. Оборудование AIR 6468 Ericsson

Применение Massive MIMO открывает новые возможности и вносит существенный вклад в достижение заявленных требований для дальнейшей эволюции LTE и 5G. К достоинствам massive MIMO следует отнести улучшение надежности канала передачи, повышение спектральной и энергетической эффективности, и, как следствие, снижение подверженности замираниям и возникшим по этой причине ошибкам, повышение скорости передачи данных и увеличение емкости сети до значений, необходимых для реализации сетей пятого поколения.

Список использованных источников

1. Peter von Butovitsch, David Astely, Christer Friberg. Advanced antenna systems for 5G networks. 2018.
2. Larsson E. G. et al. Massive MIMO for next generation wireless systems // IEEE Communications Magazine. 2014. Т. 52. №. 2. PP. 186–195
3. Официальный сайт компании МТС. URL: <http://www.mts.ru>

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом Фокиным Г. А., СПбГУТ.*

УДК 654.022

Т. А. Павлов (студент гр. РМ-51, СПбГУТ)

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ СИГНАЛОВ LTE В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Вместе с развитием стандартов сотовой связи развиваются и города, строятся новые здания с использованием новых строительных материалов и архитектурных решений. Насыщенность источниками электромагнитного воздействия, как бытовыми, так и РЭС, увеличение количества пользователей радиоэлектронных средств приводят к тому, что помеховая обстановка в городской среде ухудшается. В данной работе исследуется качество связи в стандарте LTE в жилых кварталах, построенных в последние несколько лет. Исследование проводится по таким параметрам как RSSI, RSRQ, CQI, SINR. Показано, что новая городская архитектура активно воздействует на качество связи LTE, в дальнейшем требуется разработка новых моделей расчета помеховой обстановки в условиях современной городской среды.

LTE, уровень сигналов, электромагнитные помехи, качество связи.

Для исследования был выбран жилой комплекс «Австрийский квартал», г. Кудрово, Ленинградская область. Состоит из четырех жилых домов (см. рис. 1). Дома по адресу Австрийская улица 4 корпус 1 и корпус 2 кирпично-монолитные, высотой 21 этаж. Такие же характеристики имеет дом, находящийся по адресу Венская улица, 5. Дом по адресу Венская улица, 3 панельный, высотой 10 этажей. В качестве абонентской станции (*User Equipment – UE*) выступил телефон Samsung Galaxy S9+, модуль идентификации абонента (*USIM – Universal Subscriber Identity Module*) оператора YOTA.

Для измерения необходимых параметров сигнала, таких как: мощность принятого сигнала (*Received Signal Strength Indicator – RSSI*), отношение сигнал/помеха, индикатор качества канала (*Channel Quality Indicator – CQI*)



Рис. 1. ЖК «Австрийский квартал»

[1], качество принятых пилотных сигналов (*Reference Signal Received Quality* – RSRQ) [2]; а также для определения приблизительного местонахождения базовых станций было выбрано приложение «NetMonster» (см. рис. 2а), а для измерения величины задержки, джиттера, а также скоростей передачи вверх и вниз было выбрано приложение «Ookla Speedtest» (см. рис. 2б).

Алгоритм проведения исследования:

- 1) Выбор начальной точки проведения измерений на местности и ее отметка на заранее подготовленной карте.
- 2) Подготовка оборудования: переключение UE в режим LTE-only, запуск «NetMonster».
- 3) Запись полученных данных из приложения «Net Monster» в точке.
- 4) Переход к следующей точке с шагом в 5–10 метров, с отметкой ее на карте.
- 5) Повторение шагов 3–4.

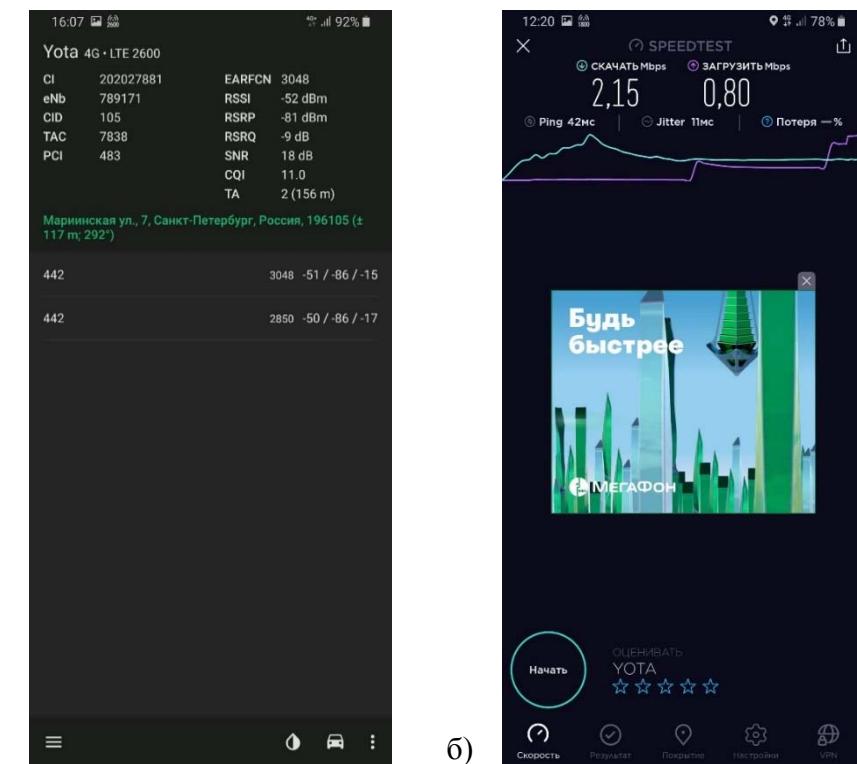


Рис. 2. Интерфейсы приложений: а) «NetMonster»; б) «Ookla Speedtest»

В некоторых выбранных точках проводится измерение скорости передачи данных вверх и вниз с использованием приложения «Ookla Speedtest» (рис. 2б).

Для визуализации полученных результатов использовалось ПО «MATLAB». Измеренные уровни сигналов и значения параметров заносились в таблицы «Microsoft Excel» и импортировались в качестве

матриц в «MATLAB». Полученные изображения (рис. 3–6) были наложены в графическом редакторе на схематическую карту жилого комплекса.

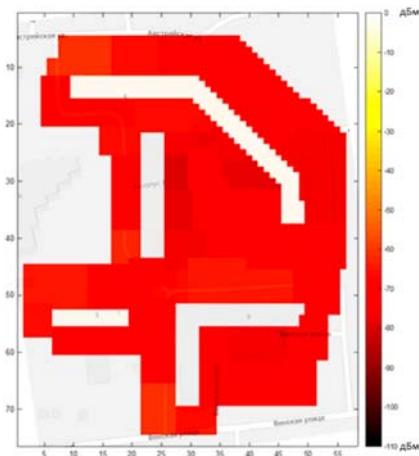


Рис. 3. Уровень RSSI
в ЖК «Австрийский квартал»

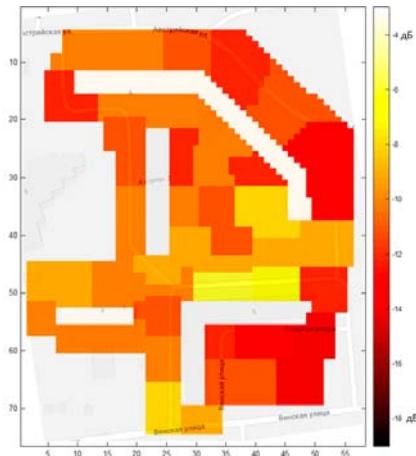


Рис. 4. Уровень RSRQ
в ЖК «Австрийский квартал»

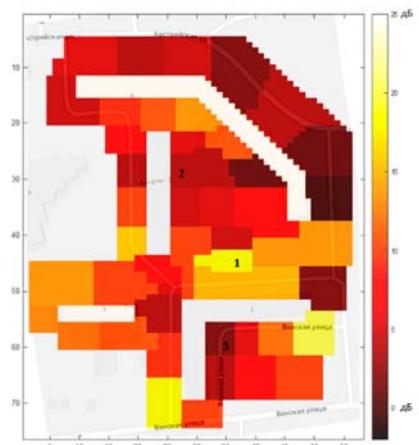


Рис. 5. Отношение сигнал/помеха
в ЖК «Австрийский квартал»

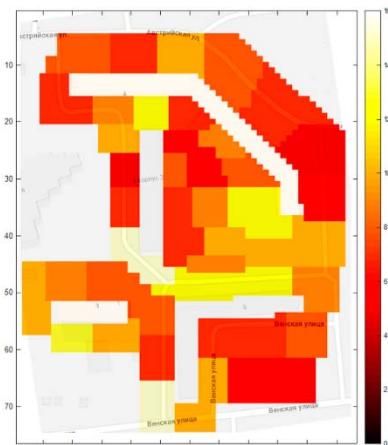


Рис. 6. Значения CQI
в ЖК «Австрийский квартал»

При проведении эксперимента были получены следующие значения скорости передачи данных, величины задержки и джиттера:

- 1) Скорость «вниз» – 45 Мб/с, скорость «вверх» – 16,4 Мб/с, задержка 24 мс, джиттер 13 мс.
- 2) Скорость «вниз» – 5,23 Мб/с, скорость «вверх» – 10,5 Мб/с, задержка 24 мс, джиттер 9 мс.
- 3) Скорость «вниз» – 3,21 Мб/с, скорость «вверх» – 9,49 Мб/с, задержка 22 мс, джиттер 7 мс.

Выводы

Основная проблема радиопокрытия в городской среде – это неравномерность территориального распределения мощности сигнала и

помех, в связи с этим качество связи даже на площади 50 м² может довольно сильно отличаться в разных точках этой площади.

Были проведены измерения уровня сигнала, а также качественных показателей мобильной связи стандарта LTE. Анализ полученных данных показал, что несмотря на примерно одинаковый уровень мощности принятого сигнала по всей площади, на исследуемой территории есть места, в которых мощность пилотного сигнала ненамного выше помех.

Для абонента, в конечном счете, важна скорость передачи данных и задержки. Влияния мощности помех на задержки в данном исследовании выявлено не было, однако этого нельзя сказать про скорость передачи данных. Скорость передачи данных пропорциональна отношению сигнал/помеха; хуже всего качество связи там, где это отношение меньше 5 дБ. Возрастание мощности помех, вплоть до превышения ею мощности полезного сигнала, обусловлено факторами, характерными для городской среды: экранирование зданий, затухания в среде передачи, быстрые замирания сигнала. Сильнее всего сигнал затухал в кирпично-монолитных и более высоких зданиях.

Устранять возникающие «теневые» зоны около высоких монолитных домов можно с помощью масштабирования сети радиодоступа: размещать пикосоты малой мощности для обеспечения радиопокрытия во дворах с таким отношением сигнал/помеха, чтобы скорость передачи данных падала не так значительно, либо не падала вовсе. Этот вариант решения проблемы не снизит нагрузку на обычную базовую станцию, но поможет восполнить пробелы и обеспечить равномерность радиопокрытия.

Список использованных источников

1. Рыжков А. Е. Системы и сети радиодоступа 4G: LTE, WiMax / А. Е. Рыжков, М. А. Сиверс, В. О. Воробьев, А. С. Гусаров, А. С. Слыщков, Р. В. Шуньков. СПб.: Линк, 2012. 226 с.
2. 3GPP TR 21.905 V15.1.0 (2018-12) 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Vocabulary for 3GPP Specifications (Release 15).

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом Симониной О. А., СПбГУТ.*

УДК 621.397.13

А. А. Тенигин (студент Р-71М, СПбГУТ)

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ИНТЕРФЕЙСНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕЛЕКАМЕРАМИ

В мире современных технологий существует необъятное разнообразие видеоустройств, а также устройств для их сопряжения и управления ими. Телекамеры, как правило, имеют встроенный функционал управления. Но, как часто бывает, специфические задачи требуют не менее специфичных решений в разработке. В частности, в военной и космической сфере часто используют телекамеры, не имеющие собственного интерфейса, а имеют, напротив, только разъём для входных данных управления, поступающих с внешнего устройства. Для подобных задач разрабатываются специальные интерфейсные устройства, позволяющие управлять такими камерами извне. Именно такие задачи стояли передо мной в рамках работы «НИИ Телевидения» по разработке интерфейсного устройства для телекамер. В данном докладе рассмотрены предпосылки к созданию такого устройства и методики его разработки.

внешний интерфейс, телекамеры, телеметрия, измерения.

В рамках работы «НИИ Телевидения» по созданию комплекса контрольно-проверочной аппаратуры передо мной была поставлена задача по разработке интерфейсного устройства для внешних видеокамер, которое предназначено для сопряжения телекамер внешнего обзора с промышленным компьютером и управления этими телекамерами посредством программного обеспечения, установленного на этот компьютер. Устройство имеет следующие интерфейсы:

1) Телеметрический интерфейс. Фактически этот интерфейс выдает один аналоговый температурный телеметрический параметр и один двухуровневый телеметрический сигнал «контроль наличия питания». Технически же первый из них представляет собой выводы термометрического датчика (терморезистора), подключенные по четырехпроводной схеме [1], а второй – сухие выводы реле. Таким образом, цепь температурного телеметрического параметра должна быть выполнена витой парой, а её внутренние экраны быть изолированы от остальных экранов по всей длине кабеля и соединены с внешним экраном со стороны сопрягаемого прибора. В то время как внутренний экран витой пары цепи телеметрического сигнала наличия питания должен быть изолирован от остальных экранов по всей длине кабеля и соединения с внешним разъёмом кабеля со стороны камеры (рис. 1).

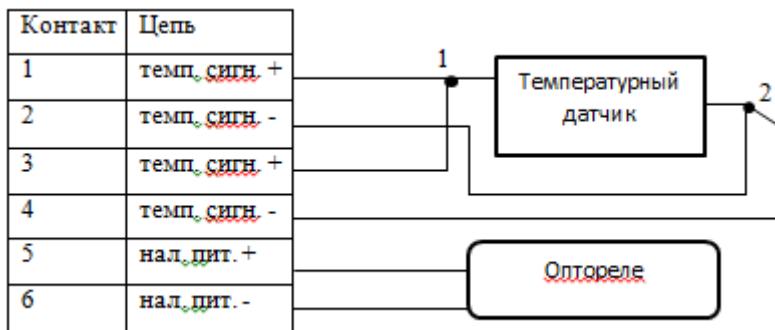


Рис. 1. Внешнее включение выводов телекамеры

2) Интерфейс дискретных команд. Дискретные команды представляют собой импульсы отрицательной полярности, размахом 27 В и длительностью 0,20–0,21 с. Ток нагрузки по цепи импульса – не более 0,1 А. По данному интерфейсу будут передаваться следующие дискретные команды:

- команда установки автоматического режима (по пиковой яркости) регулировки усиления;
- команда «закрыть диафрагму»;
- команда установки режима пересветки по средней яркости во фрагменте;
- команда установки режима автоматики по средней яркости в широком угле.

А также интерфейс должен иметь общий провод для команд управления.

3) Интерфейс управления посредством программного обеспечения, установленного на персональный компьютер.

Данный интерфейс предназначен для управления телекамерами через компьютер. Этот функционал будет обеспечиваться двумя способами: через интерфейсы USB и RS-232. RS-232 является проверенным и стабильным решением, которое часто используется в электротехнике для сопряжения приборов с компьютером, но, ему на смену приходит более современный USB, который обеспечивает лучшие скорости передачи и большую надёжность [2]. Здесь будут использоваться различные интерфейсы для того, чтобы обеспечить возможность подключения любых компьютеров, как современных, так и более старых. Кроме того, так мы обеспечиваем резервную линию связи для бесперебойной работы интерфейсного устройства в случае основного интерфейса сопряжения с персональным компьютером.

Основную вычислительную мощь устройства будет представлять микропроцессор семейства ST Microelectronics STM32 – STM32F103C8T6 [3]. Этот микропроцессор является одним из самых популярных средств разработки. При своей скромной стоимости он обеспечивает высокопроизводительное 32-битовое ядро, работающее на тактовой частоте 72 МГц, высокоскоростную встроенную память (флеш память до 128 Кбайт и оперативную

память до 20 Кбайт), а также большой выбор встроенных входов/выходов. На всех микроконтроллерах серии 103 также есть двенадцатибитные аналого-цифровые преобразователи и три шестнадцатибитных таймера, не говоря уже о стандартных и продвинутых интерфейсах связи: до двух I2C и SPI, а также три UART и USB.

Выбор же конкретно этого микроконтроллера серии обусловлен количеством ножек GPIO (*General Purpose In/Out*). Их потребуется много, так как устройство должно поддерживать параллельное подключение и обработку данных как минимум с двух телекамер.

Таким образом, мы можем следующим образом обрисовать схему приема и обработки данных с интерфейса телеметрии (рис. 2):



Рис. 2. Приём и обработка телеметрических данных температуры

В отличие от данных телеметрии, сигналы управления будут представлять собой дискретные команды, направляемые с микроконтроллера на оптически изолированные твердотельные реле. Твердотельные реле являются наиболее быстродейственным, безопасным и малогабаритным решением [4]. Такое подключение обеспечивает развязку цепей питания, а также корректный размах, длительность и ток импульса на выходе устройства.

Таким образом, методика разработки интерфейсного устройства включила в себя разработку телеметрического интерфейса, интерфейса сопряжения устройства с компьютером, а также интерфейса дискретных команд для управления телекамерами. Такой функционал устройства обеспечивает полноту и своевременный анализ данных, получаемых с телекамер, а также корректно оперативное и независимое управление ими.

Список использованных источников

- Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: в 2 т.: пер. с англ. М.: Мир, 1983. Т. 1. 598 с.
- Отличия интерфейсов RS-232, RS-485, USB [Электронный ресурс]. URL: <https://ipc2u.ru/articles/prostye-resheniya/otlichiya-interfeysov-rs-232-rs-422-rs-485/>

3. Микроконтроллеры семейства STM-32 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.st.com/en/microcontrollers-microprocessors/stm32-32-bit-arm-cortex-mcus.html>
4. Котов А. Защита твердотельных реле [Электронный ресурс]. URL: <https://www.soel.ru/upload/clouds/1/iblock/26b/26bb3a2e088b34889a4a492cedf112e2/20150838.pdf>

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом Украинским О. В., СПбГУТ.*

УДК 621.396.99

Е. А. Яковлева (студентка гр. Р-82М, СПбГУТ)

ВИДЫ МОДУЛЯЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ IR СВЕРХШИРОКОПОЛОСНОЙ СВЯЗИ

Одним из способов реализации системы UWB является метод импульсного радио IR, основанный на передаче очень коротких (порядка нескольких наносекунд и пикосекунд) и маломощных импульсов. В работе рассмотрены виды модуляции в коротко-импульсных сигналах сверхширокополосной связи: двоичная импульсно-позиционная модуляция Binary PPM, бинарный формат модуляции с двумя значениями амплитуды сигнала, двухфазная модуляция Bi-Phase Modulation.

сверхширокополосная связь, IR, BPSK, On-Off Keying OOK, Binary PPM.

Сверхширокополосная связь UWB (*Ultra wideband*) представляет собой способ передачи информации, использующий высокочастотные импульсы с малой энергией [1].

Беспроводная технология связи UWB кардинальным образом отличается от всех других беспроводных коммуникационных систем. Основное отличие UWB-технологии состоит в том, что она не использует радиочастотную несущую, а вместо этого – короткие и сверхкороткие модулированные импульсы с малой энергией (технология IR-UWB) или многополосную технологию MB-OFDM (*Multiband OFDM*).

В технологии IR (*Impulse Radio*) сверхширокополосной связи применимы такие виды модуляции, как двоичная импульсно-позиционная модуляция Binary PPM (*Binary Pulse Position Modulation*), бинарный формат модуляции с двумя значениями амплитуды сигнала ОOK (*On-Off Keying*), двухфазная модуляция (бифазная) BPSK (*Bi-Phase Modulation*) [2].

В модуляции *Binary PPM* для передачи данных вместо информации об изменении амплитуды передается изменение синхронизации каждого импульса. Последовательность импульсов со смещением во времени представляет собой «1», равномерно распределенная последовательность импульсов

представляет собой «0». Принцип двоичной импульсной- позиционной модуляции показан на рис. 1 [2].

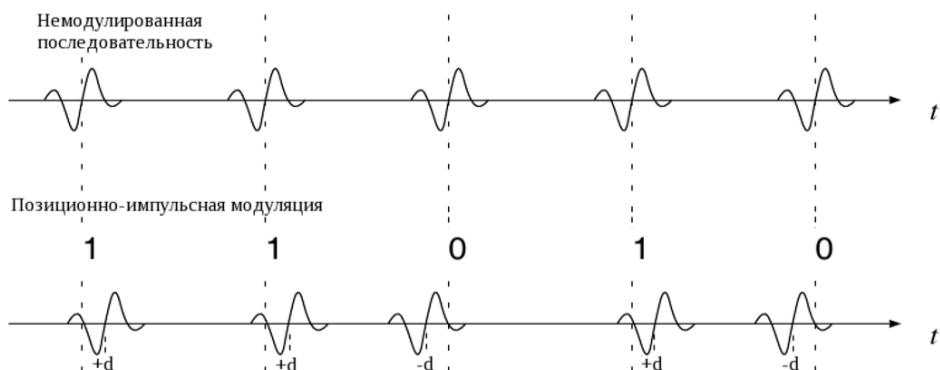


Рис. 1. Двоичная импульсно-позиционная модуляция, d – время сдвига импульса [2]

Достоинством данной модуляции является то, что каждый импульс во времени не зависит друг от друга. Таким образом, время может быть разбито для поиска каждого импульса в течение заданного временного интервала. Модуляция обеспечивает лучшие показатели по ошибкам, а также имеет преимущества в разрешении некогерентного приема.

Недостатками этого вида модуляции являются высокие требования к синхронизации системы и к стабильности опорного импульсного генератора.

Модуляция восприимчива к межсимвольным помехам, т. к. для того, чтобы передать данные с большей скоростью, необходимо использовать больше позиций. Необходимо снизить частоту передаваемых импульсов для учета данного эффекта. Даже если происходит уменьшение интремодуляционных помех в передатчике за счет уменьшения частоты импульсов, многолучевое распространение вызывает ошибки на приемной стороне.

Следующим видом модуляции является бинарная модуляция. Простой метод модуляции, в которой при наличии импульса передаётся «1», в отсутствие импульса передаётся «0». Принцип бинарной модуляции показан на рис. 2 [2].

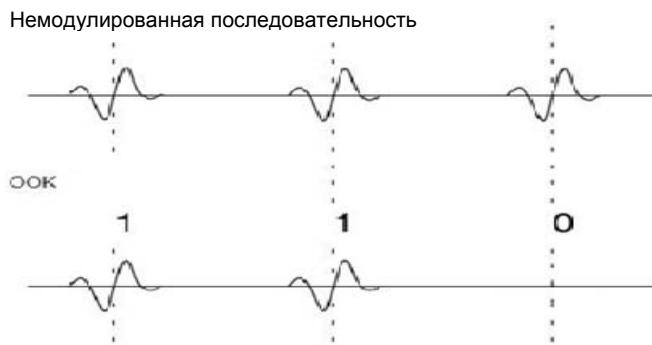


Рис. 2. ООК модуляция [2]

Очевидным преимуществом использования данного вида модуляции является простота реализации, так как необходим всего один генератор импульсов. Один аналоговый переключатель может контролировать импульсы, передаваемые при включении «1» или «0». Недостатком модуляции является возможность потерять временную синхронизацию в тот момент, когда поток данных содержит длинную цепочку «0».

В двухфазной модуляции данные передаются путем изменения значение знака амплитуды каждого импульса, основанного на двоичных данных. Положительный импульс передается «1», а отрицательный импульс передается «0». Принцип двоичная фазовая модуляция показан на рис. 3 [2].

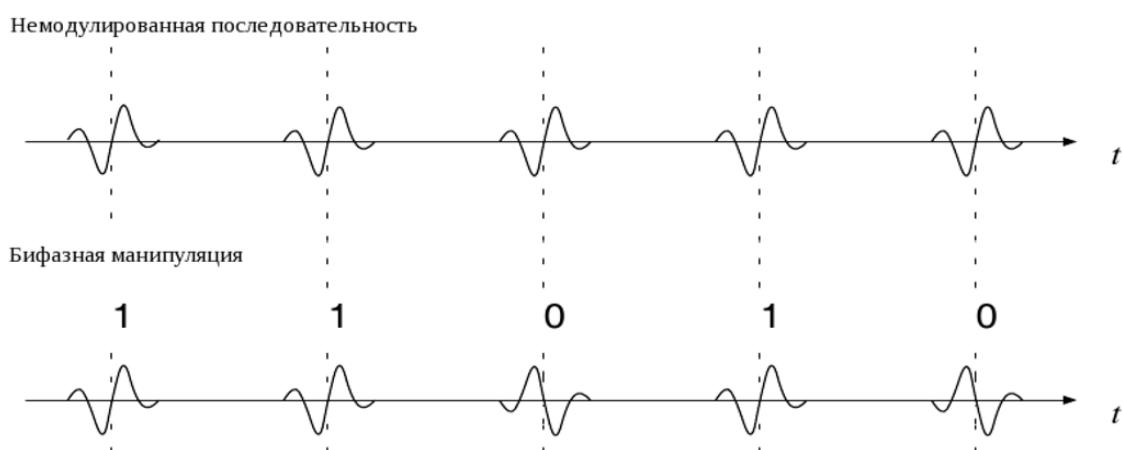


Рис. 3. Двоичная фазовая модуляция [2]

У данного вида модуляции существует преимущество перед бинарной модуляцией. Оно заключается в меньшем значении сигнал/шума 3 дБ и меньшей вероятностью появления битовых ошибок (BER).

Недостатком данной модуляции является более сложная реализация, так как необходимо использовать два генератора импульсов, один из них с противоположной полярностью. Если в генераторе импульсов нет стабилизации по времени, то при попытке передачи импульсов может возникнуть не периодическое время между ними.

Вывод

В сверхширокополосных системах энергоэффективность является одним из приоритетов. В двухфазной модуляции за счет изменения полярности импульса есть возможность устраниить спектральные компоненты, благодаря чему уменьшиться количество помех от обычных радиостанций. Таким образом, двухфазная модуляция является эффективным способом передачи СШП импульсов.

Список использованных источников

1. Арслан Х., Чен Чж. Н., Бенедетто М. Сверхширокополосная беспроводная связь. М.: Техносфера, 2012. 640 с. ISBN 978-5-94836-319-6.
2. Калинин В. О., Носов В. И. Оценка параметров короткоимпульсной сверхширокополосной системы связи // Вестник СибГУТИ, 2011. № 3. С. 73–83.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом Устименко В. М., СПбГУТ.*

УДК 004.72

В. А. Березин (студент гр. ИКТУ-58, СПбГУТ)

В. Н. Коваленко (магистр гр. ИКТИ-85М, СПбГУТ)

А. С. А. Мутханна (кандидат технических наук, доцент, СПбГУТ)

СИСТЕМА ДЛЯ СЕТЕЙ VANET НА ОСНОВЕ SDN/МЕС

В данной статье рассматривается применение в сетях VANET многоуровневой облачной архитектуры, в основе которой лежит технология МЕС. В статье представлены два способа взаимодействия вычислительных облаков нижнего уровня при передачи данных с одного транспорта на другой. В рамках данной работы было проведено имитационное моделирование в программном комплексе AnyLogic, было произведено сравнение сетевых задержек двух разных моделей взаимодействия вычислительных облаков. Приведены преимущества и недостатки данных способов взаимодействия.

5G, VANET, Micro-cloud, Mini-cloud.

В современном мире разворачивается новая технологическая революция в беспроводных сетях. Сеть 5G – это новый стандарт надежной беспроводной связи, предназначенный для передачи потока информации с минимальными задержками на высоких скоростях. Она тесно переплетается с развитием «Интернета Вещей» (IoT). Обе концепции способны кардинально изменить все в нашей жизни, предоставив «умным» устройствам возможность взаимодействовать между собой [1].

Ярким примером такой интеграции могут являться автомобили, в которых роль водителя выполняет вычислительная система, включающая в себя системы мониторинга, анализа и принятия конкретного решения. К вычислительной системе предъявляются довольно высокие требования: от надежности до безопасности. Такая концепция может стать частью одной большой инфокоммуникационной системы [2].

Для обмена информацией наш транспорт должен иметь необходимые средства связи. Для этих целей могут применяться существующие сети беспроводной связи и широкополосного доступа, а также сети VANET. Сеть VANET – это децентрализованная без выделенного сервера сеть, где инфраструктура распределена между центрами связи [3]. Однако, возможность использования такой сети различна и необходимо учитывать все подходы при ее проектировании.

Исследовательский орган PPP (*5G Infrastructure Public Private Partnership*) считает технологии SDN (программно-конфигурируемые сети) и МЕС (границные вычисления множественного доступа), а также D2D (вза-

имодействие устройство-устройство) и NFV (виртуализация сетевых функций) – основой для снижения загруженности базовой сети и уменьшения круговых задержек [4].

Основная парадигма МЕС заключается в обработке данных как можно ближе к пользователю на границу базовой сети и радиодоступа. Именно данный принцип способствует снижению круговой задержки и сетевых нагрузок. Предполагается, что сеть с технологией МЕС будет иметь многоуровневую облачную структуру, применяющую три вида вычислительных облаков: micro-cloud с небольшими вычислительными и запоминающими возможностями – нижний уровень; mini-cloud с большими, по сравнению с micro-cloud, вычислительными и запоминающими характеристиками – средний уровень; main-cloud с самыми большими во всей сети вычислительными и запоминающими возможностями – верхний уровень [5]. Если данные от устройств интернета вещей не может обрабатывать micro-cloud, они отправляются на обработку mini-cloud, а если и оно не в состоянии, то данные передаются main-cloud. micro-cloud может быть ответственно за обработку данных в одной соте, mini-cloud будет связано с контроллером базовых станций, а main-cloud может выступать в роли сервера. Промежутком между mini-cloud и main-cloud выступает любое существующее core network [5].

В данной работе рассматривается многоуровневая облачная архитектура, в основе которой технология МЕС. В результате имитационного моделирования будет сделано сравнение двух подходов взаимодействия вычислительных облаков: micro-cloud взаимодействует напрямую с соседним micro-cloud – первый подход, micro-cloud взаимодействует с соседним micro-cloud через вышестоящее mini-cloud – второй подход. Также рассмотрены достоинства и недостатки обоих способов.

Мы предлагаем использовать архитектуру, условно разделенную на три уровня, по типу применяемых вычислительных облаков (рис. 1). На первом уровне будет расположено micro-cloud на автомобиле, а в его зоне покрытия – устройства, генерирующие трафик. Также каждое micro-cloud будет ответственно за обработку запросов с соседних micro-cloud. Далее данные будут передаваться на mini-cloud – это второй уровень нашей архитектуры, состоящий из элемента базовой дорожной станции (RSU). RSU представляет собой стационарный узел VANET, расположенный в непосредственной близости к автомобильным дорогам. Именно на стационарном узле будет размещено mini-cloud. Предполагается, что mini-cloud будет обладать информацией о подконтрольных ему micro-cloud, расположенных на машинах, а также о всех сервисных услугах каждого подконтрольного micro-cloud.

В случае перегрузки второго уровня поступающей информацией, будет подключен третий уровень, состоящий из main-cloud, хранящего абсолютно всю информацию о подключенном транспорте, и SDN контроллере, который поможет абстрагировать уровень управления от уровня передачи данных, что позволит эффективно использовать пропускную способность сети для передачи статистической информации и сообщений управления.

Для сравнения двух подходов взаимодействия вычислительных облаков, была построена имитационная модель в программном комплексе AnyLogic.

В табл. 1 представлены параметры имитационной модели.

ТАБЛИЦА 1. Параметры имитационной модели.

	<i>micro-cloud</i>	<i>mini-cloud</i>	Комментарии
Передача, мс	3	9	Время доставки до вычислительного облака
<i>Bitrate</i> , Мбит/с	5	8	Скорость обработки вычислительного облака
<i>N</i> , шт	30	100	Количество одновременно обрабатываемых пакетов
Передача до вычислительного облака, шт	100		Количество одновременно передаваемых пакетов
Размер пакета, байт	1 440		

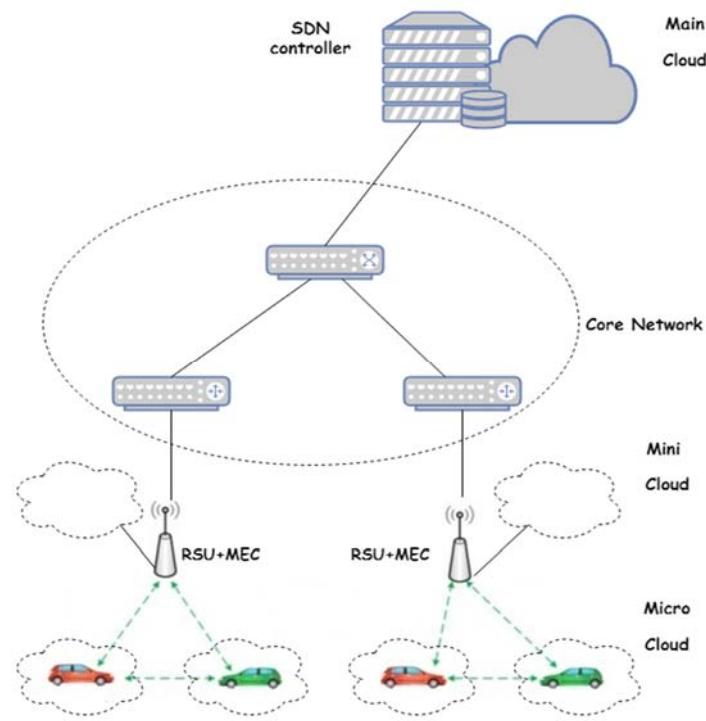


Рис. 1. Архитектура сети VANET на основе SDN/MEC

В данной работе проводилось два эксперимента: с низкой и высокой нагрузкой в сети. В первом эксперименте интенсивность поступления запросов пользователей была небольшой, что приводило к отсутствию в сети очередей обработки и передачи пакетов данных. Поэтому в данном эксперименте не учитывались задержки нахождения пакетов в очередях.

Во втором эксперименте из-за высокой интенсивности поступления пользовательских запросов на вычислительных облаках возникали очереди обработки. Поэтому задержка нахождения пакетов в очереди оказывало большое влияние на общую задержку обработки запросов.

В табл. 2 представлены результаты проводимых экспериментов, по которым видно, что общая задержка прямого взаимодействия *micro-cloud* двух соседних машин будет меньше общей задержки обработки при передаче пользовательских данных через вышестоящее *mini-cloud*. При этом общая задержка первого подхода была меньше как при низкой нагрузке, так при высокой нагрузке. На рис. 2 красная линия относится к первому предложенному подходу (прямое взаимодействие *micro-cloud* двух машин), а желтая – второму подходу (взаимодействие двух машин через *mini-cloud*).

ТАБЛИЦА 2. Результаты проводимых экспериментов

		Задержка, мс	
		Без нагрузки	С нагрузкой
Прямое взаимодействие		3	5
Через <i>mini-cloud</i>		18	27

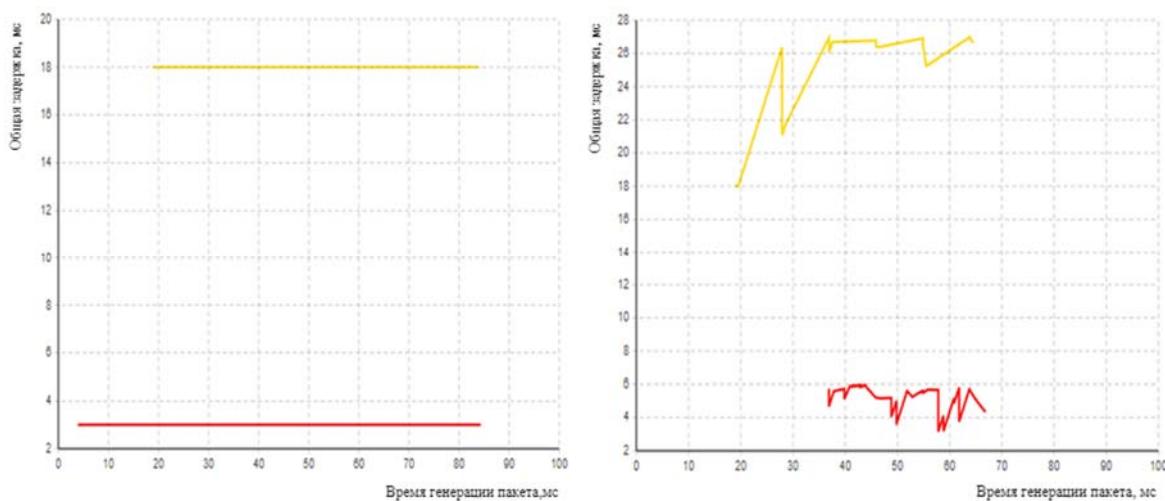


Рис. 2. Общая задержка обработки пользовательских запросов
(слева – с низкой нагрузкой, справа – с высокой)

Заключение

Подводя итог, было выяснено, что при взаимодействии *micro-cloud* напрямую друг с другом, задержки уменьшаются, однако радиус взаимодействия машин будет не велик. При втором подходе, когда взаимодействие происходит через вышестоящие уровни, радиус взаимодействия значительно возрастает, но задержки увеличиваются. Предлагается использовать первый подход взаимодействие машин, если расстояние между ними не-

большое. Второй подход предлагается использовать для взаимодействия машин, сильно удаленных друг от друга, но все еще находящихся в зоне одного mini-cloud.

Список использованных источников

1. Ateya A. A., Muthanna A., Koucheryavy A. 5G framework based on multi-level edge computing with D2D enabled communication // Conference: Advanced Communication Technology (ICACT), 2018 20th International Conference on, At Chuncheon-si Gangwon-do, Korea (South), Korea (South).
2. Cooper C., Franklin D., Ros M., Safaei F., Abolhasan M. A comparative survey of VANET clustering techniques // IEEE Communications Surveys & Tutorials. 2017. N. 19 (1). PP. 657–681.
3. Hussain R., Bouk S. H., Javaid N., Khan A. M., Lee J. Realization of VANET-Based Cloud Services through Named Data Networking // IEEE Communications Magazine. 2018. N. 56 (8). PP. 168–175.
4. Ateya A., Muthanna A., Gudkova I., Vybornova A. and Koucheryavy A., Intelligent core network for Tactile Internet system // International Conference on Future Networks and Distributed Systems,. ACM. Cambridge. P. 15.
5. Филимонова М. И., Атея А. А., Мутханна А. С. Исследование облачных вычислений в сотовых сетях // Информационные технологии и телекоммуникации. 2017. Т. 5. № 3. С. 45–59.

УДК 621.39

А. В. Быков (студент гр. ИКТО-51, СПбГУТ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТА ЧЕТЫРЕХВОЛНОВОГО СМЕШЕНИЯ В ВОЛОКОННЫХ СВЕТОВОДАХ

Эффект четырехволнового смешения (Four-Photon Mixing (FPM)) оказывает наиболее сильное влияние на параметры высокоскоростных систем связи со спектральным уплотнением. В работе рассмотрено влияние четырехволнового смешения на параметры волоконно-оптических систем связи. Проведено моделирование распространения импульсов в линии со спектральным уплотнением. Показана возможность уменьшения негативного влияния четырехволнового смешения на параметры системы передачи данных при использовании пассивной разделительной спектральной полосы.

четырехволновое смешение, световод, спектр сигнала, канал, система связи, дисперсия.

В линиях дальней связи встает задача высокоскоростной передачи данных при большой длине усилительного участка (расстояния между усилителями оптической мощности). Высокая мощность оптического сигнала на входе линии обуславливает проявление нелинейных эффектов, вызван-

ных концентрацией большой оптической мощности в малой площади световедущей сердцевины световода. В системах со спектральным уплотнением, где передаваемая по световоду оптическая мощность увеличивается пропорционально количеству спектральных каналов, влияние нелинейных эффектов усиливается.

В процессах вынужденного комбинационного рассеяния (ВКР) и вынужденного рассеяния Мандельштамма-Бриллюэна (ВРМБ) волоконный световод является нелинейной средой и играет активную роль, так как при этом участвуют колебания его молекул [1, 2, 3]. При параметрических процессах, одним из которых является четырехволновое смешение, световод выступает в качестве пассивной среды, в которой оптические волны взаимодействуют через нелинейный отклик возбуждаемых ими электронами внешних оболочек.

Параметрические процессы описываются зависимостью наведенной поляризации χ среды от величины приложенного поля. Эта зависимость содержит как линейные, так и нелинейные члены, величина которых зависит от нелинейных восприимчивостей. Вообще говоря, возможны параметрические процессы различных порядков, описываемые восприимчивостью соответствующего порядка. Восприимчивость второго порядка χ в изотропной среде отсутствует. Поэтому в световодах из плавленого кварца проявляются очень слабо. Параметрические процессы третьего порядка обусловлены взаимодействием четырех волн. Четырехволновое смешение обусловлено нелинейной поляризацией третьего порядка $\chi^{(3)}$.

Суть эффекта в том, что при взаимодействии четырех линейно поляризованных оптических волн с частотами $\omega_1, \omega_2, \omega_3$ и ω_4 может наблюдаться уничтожение фотонов одной частоты и рождение фотонов других частот при сохранении энергии импульса. Выделяют два типа четырехволновового смешения [2]:

- энергия трех фотонов передается четвертому;
- энергия двух фотонов передается двум новым.

Общий вид взаимодействия трех линейно поляризованных волн $\omega_i, \omega_j, \omega_k$:

$$\omega_{ijk} = \omega_i + \omega_j \pm \omega_k. \quad (1)$$

Факт соблюдения фазового синхронизма существенно зависит от дисперсионных характеристик среды передачи. Чем больше различие дисперсии групповых скоростей между каналами, тем меньше вероятность соблюдения условия фазового синхронизма, а, следовательно, вероятность искажений в результате четырехволнового смешения снижается.

Некоторые из вновь появившихся комбинационных частот попадают в спектральные каналы DWDM-системы, что приводит к перекрестным помехам. Количество вновь появившихся частот:

$$K = \frac{1}{2} (N^3 - N^2). \quad (2)$$

Моделирование проводилось в программе OptiSystem. В качестве генератора кодовой последовательности использовался источник гауссовых импульсов. Сигналы от отдельных генераторов объединялись с помощью мультиплексоров в один волоконный световод. Для разделения влияния отдельных факторов рассматривались случаи волоконного световода с потерями и без потерь, с дисперсией от 2 до 20 пс/(нм·км), соответствующую световоду с ненулевой смещенной дисперсией и стандартному световоду.

Основной вклад в перекрестные помехи вносят соседние каналы. Влияние удаленных каналов мало вследствие нарушения фазового синхронизма. Поэтому на первом этапе моделировалась четырехканальная система с большим равным разнесением каналов (рис. 1).

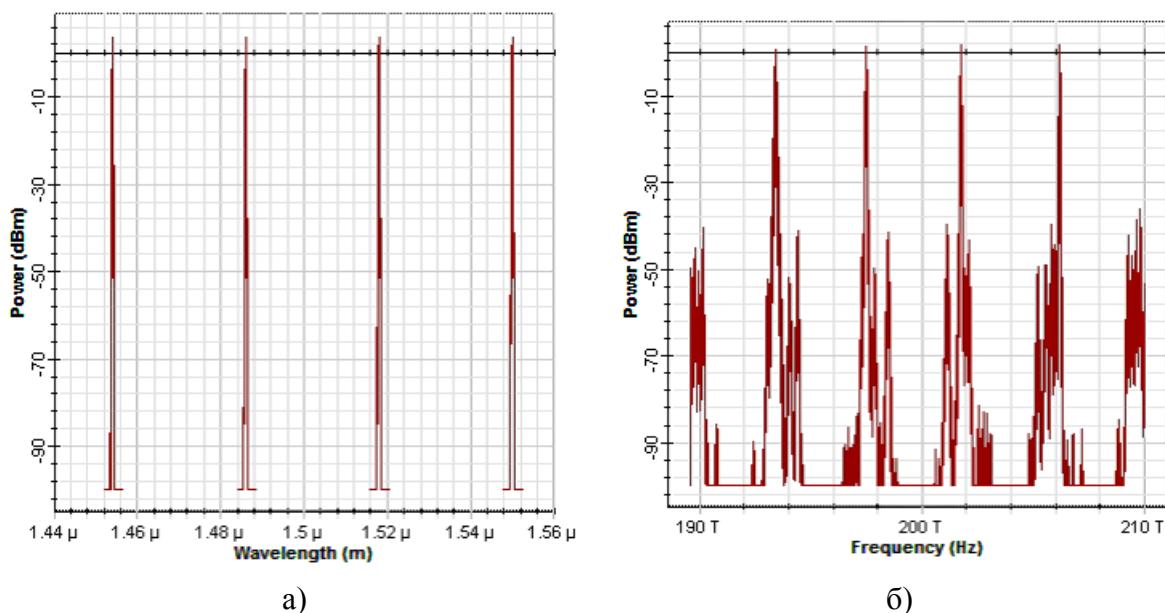


Рис. 1. Спектр оптического сигнала на входе (а) и выходе (б) световода длиной $L = 10$ км

На спектре наглядно представлены комбинационные частоты как результат четырехфотонного смешения. Как следует из оценки (2), в центральные спектральные каналы попадают 3 сигнала—помехи, возникающие вследствие FPM-эффекта. Общее количество комбинационных частот – 24.

Для наглядности попадания комбинационных частот в область рабочего спектрального канала один из каналов оставался пассивным (рис. 2).

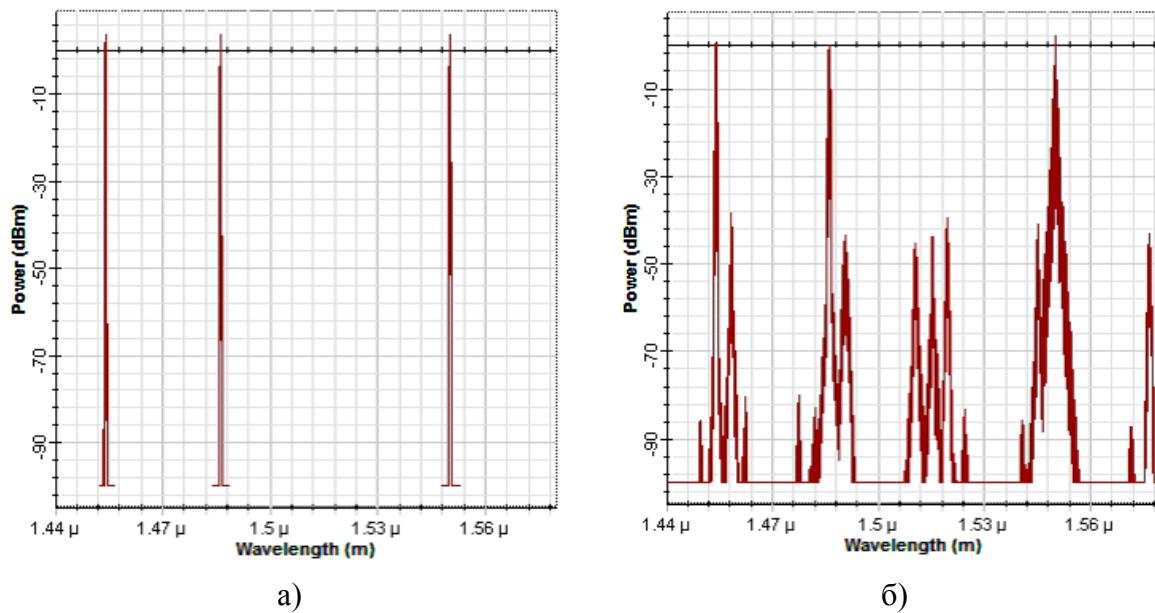


Рис. 2. Спектр сигнала на входе (а) и (б) выходе $L = 20$ км

Анализ полученного спектра показывает, что кроме комбинационных частот, появляются новые компоненты, обусловленные взаимодействием спектральных компонент передаваемого оптического сигнала и частот – продуктов четырехволнового смешения третьего порядка.

Для уменьшения негативного влияния четырехволнового смешения может быть использован метод разделения рабочего спектра системы пассивной спектральной полосой. В системах PON это может быть интервал между нисходящими потоками от стационарного оборудования до абонентского устройства (к пользователю) и восходящими потоками от пользователя системы. Для моделирования такого схемного решения использовалась схема с наложением двух спектральных групп с внутриканальным разнесением каналов $\Delta\lambda = 8$ нм.

На рис. 3а показан спектр входного сигнала. На рис. 3б представлен спектр сигнала с набором комбинационных частот – продуктов четырехволнового смешения. Как видно из рис. 3б, мощность этих компонентов быстро спадает с удалением от рабочих частот и не попадает в соседний рабочий спектральный диапазон.

Таким образом, если вместо сплошного рабочего спектрального диапазона использовать дискретный набор групп спектральных каналов, разделенных пассивной спектральной полосой, то помехозащищенность системы от влияния эффекта четырехволнового смешения существенно возрастает.

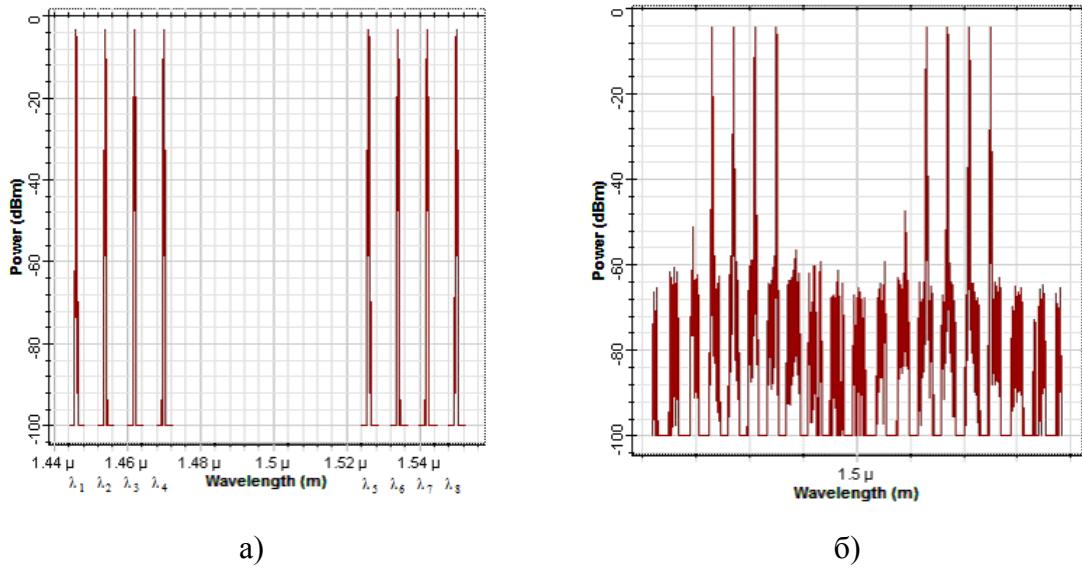


Рис. 3. Входной спектр сигнала (а) и спектр сигнала на выходе (б)

Далее моделирование эффекта четырехволнового смешения проводилось в режиме DWDM. В качестве источника оптического сигнала использовался источник цифровой последовательности импульсов. С помощью двухканального мультиплексора два потока, разнесенные на 100 ГГц, входили в стандартный волоконный световод с дисперсией $D = 16.75$ пс/нм/км при уровне потерь 0,2 дБ/км. Входная мощность сигнала в световоде составляла 1 … 16 дБм. Длина волоконного световода варьировалась от 10 до 100 км. Формирование комбинационных частот наблюдалось уже при сравнительно малой длине световода, и после 20 км спектр практически не менялся. Уровень комбинационных частот составлял около –40 дБ относительно передаваемого оптического сигнала $P = 16$ дБм. Таким образом показано, что влияние эффекта четырехволнового смешения в стандартном световоде невелико.

При использовании световода со смещенной дисперсией (DSF) эффект четырехволнового смешения наблюдался уже при значительно меньших уровнях мощности входного оптического сигнала. При начальной мощности 2 дБм при длине линии 20 км в спектре выходного сигнала наблюдались продукты четырехволнового смешения.

Таким образом, продемонстрировано, что четырехволновое смешение:

- имеет место при взаимодействии соседних каналов;
 - существенно зависит от спектральной разнесенности каналов;
 - зависит от полной мощности P в соседних взаимодействующих каналах;
 - в световодах со смещенной дисперсией эффект проявляется намного сильнее, чем в стандартном световоде.

Применение метода пассивной спектральной полосы позволяет существенно снизить влияние эффекта четырехволнового смешения на качество связи в системе со спектральным уплотнением.

Список использованных источников

1. Агравал Г. Нелинейная волоконная оптика. М.: Мир, 1996. 323 с.
2. Волоконно-оптическая техника: Современное состояние и новые перспективы. // Сб. статей под ред. Дмитриева С. А., Слепова Н. Н. М.: Техносфера, 2010. 608 с.
3. Глаголев С. Ф., Доценко С. Э., Дуров Л. Ю., Ялунина Т. Р. Исследование влияния нелинейных эффектов на процессы передачи сигналов в волоконно-оптических системах связи с DWDM // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. VI Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст., Т. 2. С. 219–224.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом физико-математических наук, доцентом Андреевой Е. И., СПбГУТ.*

УДК 621.397

О. В. Головинов (инженер, СКБ «Энергия»)
Н. В. Понамарев (начальник лаборатории, СКБ «Энергия»)

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА БОРЬБЫ С КАЧКОЙ В СИСТЕМАХ КОРАБЕЛЬНОГО ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

В разработке систем корабельного видеонаблюдения одной из главных проблем является качка судна. Она препятствует непрерывному слежению за объектом наблюдения и усложняет сбор информации об окружающей обстановке. В работе анализируются известные методы снижения влияния корабельной качки, а также рассматриваются технические решения, показавшие при определенных условиях мониторинга обстановки наибольшую эффективность.

видеонаблюдение, качка, стабилизация, гироскоп.

Постоянный контроль окружающей обстановки – одна из главных задач систем корабельного видеонаблюдения. Одной из основных трудностей при этом является морская качка, мешающая непрерывному наблюдению за объектом.

Рассмотрим типичный случай при корабельном видеонаблюдении, схематично поясняемый рис. 1 – цифровую палубную камеру со следующими параметрами: частота кадров 25 кадров в секунду; разрешение кадра 1080x720; угол обзора 2.5° по горизонтали, 1.875° – по вертикали. Даже при относительно небольшой качке в пределах угла ±3° и угловой скорости

качки $2^\circ/\text{с}$ [1] наблюдение за объектом, находящемся на расстоянии 2000 м, становится непростой задачей.

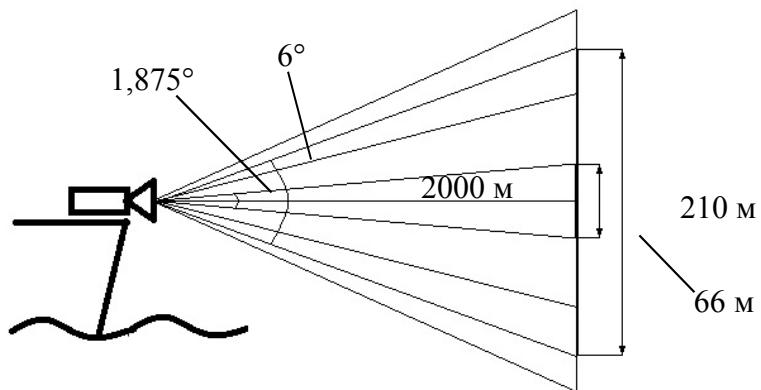


Рис. 1. Оптическая схема корабельного видеонаблюдения

При такой качке поле зрения камеры смещается на 6° , что более чем в три раза превосходит угол обзора камеры. Учитывая скорость качки, можно заключить, что из 2 секунд (период качки) объект будет находиться в поле зрения камеры меньше секунды. Следовательно, чтобы объект находился в поле зрения телевизионной (ТВ) камеры постоянно, качка не должна превышать $\pm 0.5^\circ$.

Необходимо также оценить величину смаза изображения при скорости качки $2^\circ/\text{с}$ [2]. Исходя из частоты видеосъемки в 25 к/с, за время накопления одного кадра смещение изображения составит $0,08^\circ$. При величине угла обзора камеры, составляющей в вертикальной плоскости $1,875^\circ$ и количестве строк в кадре, равном 720, угловой размер одной строки изображения составит $0,026^\circ$. Таким образом, при данных условиях наблюдения величина смаза составит приблизительно 2–3 строки изображения. Такая величина, как известно из практики, не создает помех видеонаблюдению.

Проблемы, возникающие в процессе видеонаблюдения за объектами в условиях качки, широко известны. Они решаются по-разному, в зависимости от той задачи, которая стоит перед системой видеонаблюдения – требуется ли получить высококачественное изображение наблюдаемого объекта в условиях качки или достаточно лишь обеспечить постоянное нахождение изображения объекта в поле зрения камеры.

Рассмотрим наиболее часто используемые технические решения для уменьшения влияния морской качки.

Простейшим вариантом представляется компенсация качки с помощью механических средств, имеющихся на судне. Такие системы существуют, и с различным успехом борются с качкой [3]. Однако системы видеонаблюдения обычно устанавливаются на судно, вне зависимости от наличия или отсутствия на нем корабельных систем стабилизации качки, а, значит, для решения задачи нужны более универсальные решения. Необходимо, таким

образом, либо компенсировать качку дополнительными средствами в камере, либо специальной механически стабилизированной камерой.

В различных фото- и видеокамерах существуют специальные механизмы компенсации качки или тряски. К числу таких механизмов можно отнести:

1) Механические: объективы со сложной системой линз; подвижная матрица, компенсирующая тряску за счет смещения.

2) Цифровые: компенсация смещения изображения путем анализа изображения на матрице.

У перечисленных выше механизмов есть ряд недостатков, делающих их непригодными для полноценной компенсации качки. Во-первых, эти механизмы предназначены для компенсации небольшой тряски – каждый из них не может компенсировать отклонение более 0.5° , и, даже если использовать их в совокупности, этого будет недостаточно. Механические методы, к тому же, могут не успевать компенсировать сдвиг при качке с большой угловой скоростью. А при использовании цифрового метода приходится жертвовать разрешением.

Таким образом, наиболее приемлемым способом решения проблемы является дополнительное устройство для компенсации качки (см. рис.2). Все такие устройства работают по одному принципу. Сначала датчик детектирует отклонение от нормального положения судна или камеры по одной или нескольким осям. Таким датчиком может быть гироскоп, акселерометр или аналогичное устройство. Данные с датчика поступают на блок обработки данных. В результате обработки получаемых при этом данных об отклонении, формируется специальный сигнал, поступающий на блок компенсации качки. В зависимости от сложности вычислений, блок обработки может представлять собой микроконтроллер, процессор или аналогичное устройство. Блок компенсации качки выполняется в зависимости от специфики задачи. Это могут быть разного рода двигатели, с редуктором и без него.

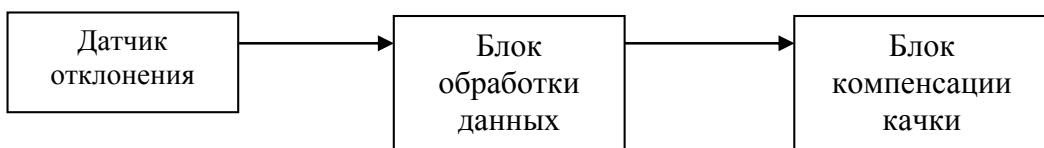


Рис. 2. Структурная схема устройства компенсации качки

Устройства, работающие по такому принципу, могут быть выполнены как отдельные узлы, на пример, в виде гиростабилизированной платформы, либо могут располагаться в составе устройства наведения.

Гиростабилизированные платформы – устройства стабилизации, получившие широкое распространение. Они используются как в медицинских и научных лабораториях для предотвращения даже малой тряски, так

и в аэросъемке для устранения смаза при фото- и видеосъемке поверхности земли с большой высоты. Гиростабилизированные платформы используются и на кораблях, но из-за высоких требований к точности, больших углов компенсации и требований к защите от влияния окружающей среды стоимость таких устройств оказывается очень высокой и может быть существенно дороже ТВ камеры.

Основное преимущество использования принципа компенсации отклонения на базе устройства наведения состоит в том, что нет необходимости разрабатывать дополнительных сложных устройств. В устройстве наведения уже присутствуют два из трех основных узлов устройства компенсации. А именно - блок обработки и блок компенсации качки. Таким образом, при создании устройства компенсации качки на базе устройства наведения необходимо разработать лишь датчик отклонения.



Рис. 3. Установка камерная телевизионная с системой компенсации качки

установка камерная телевизионная с системой компенсации качки изготовленная в СКБ «Энергия» (см. рис. 3).

Таким образом, в результате анализа оптической схемы корабельной системы видеонаблюдения и оценки влияния интенсивности качки на величину смаза изображения, можно сделать вывод о том, что достаточно эффективным средством компенсации качки является использование устройств наведения, т. к. процесс управления положением оптической оси ТВ камеры с помощью устройств наведения и при наличии датчика отклонения по существу выполняет задачу компенсации качки. Этот вывод позволяет решить проблему морской качки при построении систем корабельного видеонаблюдения более простыми средствами. Пример такого решения – палубная

Список использованных источников

1. Алешкевич В. А. Курс общей физики. Механика / В. А. Алешкевич, Л. Г. Деденко, Вл. А. Караваев. М.: Физматлит, 2011. 473 с. ISBN 9785922112710.
2. Чижиумов С. Д. Основы динамики судов на волнении: учеб. пособие. Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2010. 110 с.
3. Басин А. М. Качка судов: учеб. пособие. М.: Транспорт, 1969. 272 с.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом Украинским О. В., СПбГУТ.*

УДК 621.396

А. А. Долгомер, В. Г. Запека, К. О. Крицкий (студенты, ИВО, СПбГУТ)

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И СЕТЕЙ

На сегодняшний день на рынке сетевых технологий царит гонка скоростей производительности. Инфокоммуникационные технологические процессы продолжают собственное формирование в направлении к более высокой производительности и всё наибольшему количеству способностей. Эффективность инфокоммуникационных систем выражается в быстроте обрабатывания задач и в степени применения ресурсов системы. Такая программа, как программно-определенная сеть (SDN) результативно решает проблемы в стыке условных и физических сфер.

инфокоммуникационные системы, ресурс, виртуализация, полоса пропускания.

Вопрос увеличения производительности инфокоммуникационных сетей в современное время значительно обострился, что обуславливается рядом факторов, к примеру, изо дня в день растущей структурной сложностью и размерностью нынешних сетей, характеризующихся многочисленными меняющимися во времени информационными связями; регулярно растущими условиями к уровню информационной безопасности. Для решения этой проблемы требуется, в частности, отыскать преимущественно продуктивный способ повышения пропускной способности и выбрать телекоммуникационную технологию, в рамках которой будет действовать концепция передачи.

При предоставлении нынешних инфокоммуникационных услуг необходима значительная эффективность систем и сетей связи с соблюдением условий качества сервиса и значительной прочности. В общем случае, увеличение производительности во многом находится в зависимости от конфигурации приборов, находящихся в сети: конфигураций инфокоммуникационных систем, компонентов, программного обеспечения, действий и функций. Любое изменение всякого из данных факторов может привести к различным итогам.

Эффективность приборов, исполняющих обработывание в инфокоммуникационных системах, обусловливается техническими и программными средствами. Чем больше загружены средства, тем выше эффективность инфокоммуникационных систем (ИКС), а недогрузка ресурсов говорит о присутствии запасов с целью увеличения производительности. Сеть связывает систему различных объемов. Ресурсы делятся среди пользователей сети. В случае если

трафик превосходит пропускную способность сети, в таком случае эффективность сети станет ниже. В отсутствии результативного управления трафиком сетевые операторы никак не могут результативно применять существующие ресурсы. В частности, увеличение пропускной возможности каналов за счет обновления аппаратной части заключается в:

- применении наиболее производительного оснащения (к примеру, в подмене *Fast Ethernet* на *Gigabit Ethernet*);
- повышении числа портов соединения (например, смене сетей вида 802.11a/b на 802.11g/n ...).

Уравновешивание нагрузки (распределение и выравнивание нагрузок, приходящихся на некоторое количество серверов) решает задачу вертикального масштабирования (повышения ресурсов сервера, таких как память, скорость диска и производительность.) и обеспечения дополнительных ресурсов. При подъеме нагрузки вертикальное масштабирование достигает предела и никак не дает значительных итогов. Следовательно, можно прибегнуть к горизонтальному масштабированию – добавлению новых серверов с перераспределением нагрузки между ними.

В частности, к характеристикам, описывающим производительность программных средств, как правило относят: число действий, быстрота выполнения программы, частоту применения программы. Эффективность программы (кода) содержит две составляющие: память и время. Пространственная продуктивность – количество памяти, требуемое с целью исполнения программы. К характеристикам, определяющим эффективность каналов связи, относят быстроту передачи данных. Более значимыми факторами, характеризующими эффективность, с точки зрения аппаратных ограничений, служат: структура иерархической организации многоуровневой памяти и пропускная способность коммуникационных каналов [1].

Увеличение спроса на высокоскоростные мультимедийные услуги привело к потребности решения проблемы эффективного применения пропускной способности системы для ограниченного размера частотно-временных ресурсов мультисервисных сетей связи. При выборе инфраструктурных решений одним из факторов служит шанс перехода в последующее поколение сетевых технологий (поддержка наиболее высоких скоростей) [2].

Для рационального применения полосы необходимо знать структуру и критичность трафика к задержке и то, как по сути применяется канал связи. Сжатие сведений, использование клиентов, кэширование, применение решений для оптимизации трафика дают возможность достичь сокращения трафика с 2 до 5 раз.

Трудность беспроводных сетей вызывает проблемы, которые невозможно решить методом использования локальных и реагирующих на какие-либо действия протоколов. В частности, в актуальных средствах беспроводной связи значительный рост скорости передачи информации может быть достигнут посредством применения технологии MIMO (*Multiple Input – Multiple Output* –

технология беспроводной передачи данных). Применение ММО существенно снижает вероятность ошибки при обмене информацией, повышает пропускную способность за счет формирования физически разных каналов. Увеличить пропускную способность линии можно за счет повышения частотной производительности выделенной полосы пропускания, то есть применением радиоизбирательного типа модуляции [3].

Решения IoT (*Internet of Things* – интернет вещей состоит из слабо связанных между собою разрозненных сетей, каждая из которых была развернута для решения своих специфических задач) обладают значительными скоростями передачи, невысоким временем задержки, прочным установлением связи. Скорость проникновения инновационных технологий пока сдерживается характеристиками коммуникационной среды, а управление сетевой инфраструктурой становится программным. Увеличивается значимость проблемы преодоления разрыва между аппаратными средствами и используемыми способами программирования. Совершенствование сетей с программно-ориентированным подходом – будущее телекоммуникаций. Для повышения производительности ИКС нужно использовать самые последние перспективные итоги фундаментальных изучений в области построения микропроцессоров, коммуникационных сетей, программных средств, микроэлектронных и оптических технологий.

Американская фирма AT&T продуктивно работает над технологиями, позволяющими увеличивать возможности по передаче сведений. AT&T объединила в одной технологии миллиметровые волны и линии электропередачи (проект *AirGig*) [4]. В AT&T полагают, что будущее широкополосного доступа и беспроводной связи за технологией AirGig. При эксплуатации сети AirGig применяют программно-ориентированный подход, что дает возможность отказаться от обширного использования маршрутизаторов, коммутаторов, межсетевых экранов.

На сегодняшний день увеличение производительности процессов обработки данных достигается новыми подходами (способами молекулярной электроники, квантового компьютеринга). Подчеркнем, что достижения электроники в цифровой обработке дают выигрыш в разах, а необходимо на порядки. Достижения наноэлектроники близятся к квантовым пределам, установленным самой природой. Постмурковские технологии будут на основе сверхпроводниковой логики и криогенной памяти [5].

В условиях набирающей популярность автоматизации всех типов деятельности компаний цифровая трансформация (ЦТ) предъявляет повышенные условия к их сетям и обмену бизнес-информацией. ЦТ в области инфотелекоммуникаций опирается на внедрение принципов SDN (*Software Defined Networking*) и NFV (*Network Function Virtualization*) с целью увеличения гибкости сетей, без чего невозможна эффективная поддержка облаков и IoT. Сеть преобразуется в офисную платформу [6]. Возникновение сотен тысяч новых серверов в процессе перехода к SDN/NFV повышает пропускную способность

каналов. Концепция SDN интегрирует виртуальные и физические сетевые ресурсы, и их перечень возможностей в рамках общей виртуальной сети. При виртуализации решается вопрос с недостаточностью загрузки оборудования, и возникают свободные ресурсы с целью развертывания новых сервисов. Виртуальные сети (виртуальная сеть обеспечивает чрезвычайно надежное соединение частных сетей через интернет), в отличие от физических, независимы от оборудования, имеют значительную скорость инициализации и шанс развертывания без прерывания работы систем.

Перегрузка узлов доступа и динамическая природа беспроводной среды ставят перед пользователями задачи увеличения и укрепления производительности беспроводной сети. В частности, для техники передачи сведений важно поддерживать связь в том числе и в ситуациях, когда мобильные терминалы передвигаются между базовыми станциями. Для осуществления сетевой передачи обслуживания при переключении маршрута связи мобильных терминалов можно применять протокол PMIPv6 (*Proxy Mobile IPv6*), поддерживающий движение мобильного узла MN (*Mobile Node*) в сети, применяя только лишь собственный механизм обработки сети. Связь мобильных терминалов проходит через прокси-сервер LMA (*Local Mobility Anchor*), который выполнит функцию ретрансляции IP-пакетов между MN и корневым узлом. Домен PMIPv6 включает в себя LMA, шлюз мобильного доступа MAG (*Mobile Access Gateway*), исполняющего функцию шлюза MN по умолчанию, и сеть, в которой располагаются MN. В домене PMIPv6 маршруты связи MN являются излишними, что повышает загрузочную нагрузку в LMA. В конечном итоге, замедление связи повышается за счет процесса туннелирования между MAG и LMA. Данные обстоятельства уменьшают производительность сети.

В частности, улучшить маршруты связи можно посредством использования OpenFlow к сети PMIPv6. OpenFlow – протокол управления процессом обработки сведений, передающихся по сети передачи данных маршрутизаторами и коммутаторами, и реализующий технологию программно-определенной сети. Способ OpenFlow отделяет функции сетевых устройств, которые пересыпают пакеты в блок управления маршрутами пакетов (плоскость управления) и в блок функции передачи сведений (плоскость сведений). OpenFlow состоит из OpenFlow Switch, который осуществляет обработку передачи информации, и OpenFlow Controller, отвечающего за передачу пакетов по каждому из переключателей OpenFlow [7].

Из выше сказанного следует, что совершенствующиеся технологии компьютерной памяти становятся решающим условием при формировании высокопроизводительных систем. К примеру, основными элементами систем Memory-Driven Computing (компании *Hewlett Packard Enterprise* и «Крок») считаются: быстродействующая непрерывная память; высоко-производительная коммутационная фабрика (структура), гарантирующая

передачу сведений между узлами компьютерных систем с применением фотонных коммуникаций; расчеты, ориентированные на задачи; новое программное обеспечение, позволяющее радикально облегчить программирование и создавать приложения, к которым невозможно приступить на сегодняшний день.

Список использованных источников

1. Корнеев В. Модель программирования: смена парадигмы // Открытые системы. 2010. № 3. С. 29.
2. Барсов А. Сетевая инфраструктура в комплексе // Журнал сетевых решений / LAN. Март 2017. С. 19.
3. Гладких А. А., Шакуров Р. Ш. Повышение эффективности декодирования по упорядоченным статистикам // Труды Российского научно-технического общества радиоэлектроники и связи им. А. С. Попова. 2011. Выпуск LXVI. 239 с.
4. Григорьев Д. Электросети могут обеспечить всем связь «пятого» поколения [Электронный ресурс]. URL: <https://nag.ru/articles/article/31040/elektroseti-mogutobespechit-vsem-svyaz-pyatogo-pokoleniya.html>
5. Чернобровцев А. Наше микропроцессорное завтра // Computerworld, Россия. 26 мая 2017. С. 14.
6. Ганьжа Д. Связь в процессе трансформации // Computerworld, Россия. 26 мая 2017. С. 19.
7. Чернобровцев А. Компьютеры эпохи Больших Данных [Электронный ресурс] // Computerworld Россия. 2017. № 19. URL: <https://www.osp.ru/cw/2017/19/13053429/>

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом педагогических наук, преподавателем,
подполковником Осиповым Д. Л., СПбГУТ.*

УДК 621.39

М. В. Маляров (студент гр. ИКТО-52, СПбГУТ)

ОПТИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ EDFA КАК ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ИСТОЧНИК ИЗЛУЧЕНИЯ. ЧАСТЬ 2

На основании ранее полученных результатов моделирования широкополосного источника с длиной волны накачки 980 нм были смоделированы широкополосные источники с длиной волны накачки 1 480 нм для выявления более эффективных конфигураций источника. Исследованы зависимости ширины, равномерности и мощности спектра излучения от таких параметров оптического усилителя, как длина активного волокна, параметр насыщенности, уровень мощности и количество источников излучения накачки.

EDFA, спектральный диапазон, усиленная спонтанная эмиссия.

В данной работе были продолжены исследования широкополосного источника излучения, первые результаты которого были продемонстрированы на VIII Международной научно-технической и научно-методической конференции «Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании». Если раньше был проведено исследование с источником на длине волны 980 нм, то теперь стояла задача выяснить будут ли эффективны источники с другой длиной волны накачки.

Данная работа подразумевает моделирование в программной среде GainMaster [1] с использованием эрбийевых оптических волокон серии IsoGain I-4, I-6, I-25. Изменяя такие параметры оптического усилителя, как длина активного волокна, длина волны, мощность, способ включения сигнала накачки, можно добиться низкой неравномерности спектра с высоким уровнем мощности.

Так как уже было определено, что наиболее эффективным способом подключения источника накачки является ее встречное включение, то было решено использовать данную схему (рис. 1).

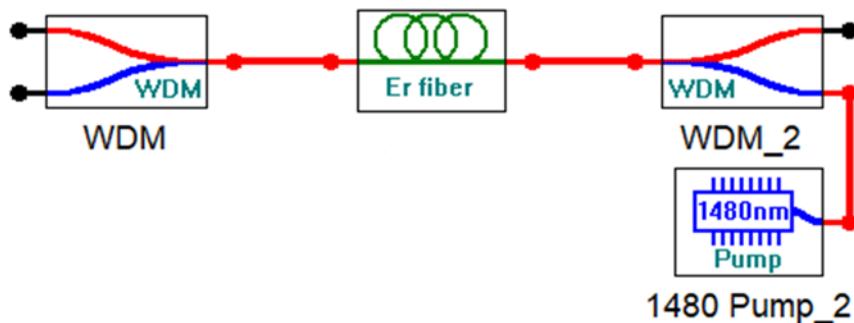


Рис. 1. Общая структурная схема EDFA

Исследование проводилось для различных конфигураций оптического усилителя. Изменение уровня мощности сигнала накачки происходило от 12 до 21 дБм, изменение длины волокна от 3 до 21 метра. Задачей моделирования являлось определение оптимальных параметров усилителя, при которых достигается широкополосный источник с высоким уровнем выходной мощности.

В табл. 1 представлены выборочные результаты моделирования для встречной схемы подключения источника накачки для волокна I-4.

ТАБЛИЦА 1. Моделирование ЭОВ с I-4 с попутным включением

P_p , дБм	I_{EOB} , м	λ_{max} , нм	P_Σ , дБм	P_{1550} , дБм/нм	$S \leq 1$ дБ, нм	$S \leq 5$ дБ, нм
12	3	1 530.20	-20.45	-38.56	40.40	65.65
	12	1 531.21	-1.83	-19.45	35.35	44.44
	18	1 531.21	4.70	-12.22	35.35	42.42
	21	1 531.21	6.03	-10.35	34.34	41.41

p_p , дБм	$l_{\text{ЭОВ}}$, м	λ_{max} , нм	p_{Σ} , дБм	p_{1550} , дБм/нм	$S \leq 1$ дБ, нм	$S \leq 5$ дБ, нм
15	3	1 530.20	-20.19	-38.31	40.40	65.65
	12	1 531.21	-0.05	-18.03	36.36	44.44
	18	1 531.21	7.93	-9.58	35.35	41.41
	21	1 531.21	9.59	-7.31	35.35	41.41
18	3	1 530.20	-20.06	-38.19	40.40	63.63
	12	1 531.21	0.96	-17.25	36.36	43.43
	18	1 531.21	10.43	-7.64	35.35	40.40
	21	1 531.21	12.48	-4.98	21.21	41.41
21	3	1 530.20	-19.99	-38.12	39.39	63.63
	12	1 531.21	1.51	-16.82	35.35	43.43
	18	1 531.21	12.44	-6.13	34.34	41.41
	21	1 531.21	14.96	-3.06	35.35	40.40

Из табл. 1 видно, что с увеличением длины волокна увеличивается суммарный выходной уровень мощности. Также хочется отметить то, что увеличение длины волокна незначительно влияет на изменение ширины полосы. Ширина полосы рассчитывалась относительно уровня мощности на длине волны 1 550 нм с отклонением от этого уровня не более 1 и не более 5 дБ.

При одинаковой длине волокна чем выше уровень мощности накачки, тем выше выходной уровень мощности. Поэтому в зависимости от изначальных требований к устройству необходимо подбирать оптимальные параметры.

Эрбиевое волокно I-6 имеет несколько больший параметр насыщенности ($3.881 \cdot 10^{-15} \text{ 1/m}\cdot\text{с}$) по сравнению с волокном I-4 ($3.091 \cdot 10^{-15} \text{ 1/m}\cdot\text{с}$), поэтому снижение темпа увеличения выходной мощности достигается уже при 12–15 метрах (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2. Моделирование ЭОВ с I-6 со встречным включением

p_p , дБм	$l_{\text{ЭОВ}}$, м	λ_{max} , нм	p_{Σ} , дБм	p_{1550} , дБм/нм	$S \leq 1$ дБ, нм	$S \leq 5$ дБ, нм
12	3	1 531.21	-18.30	-36.20	39.39	59.59
	12	1 531.21	2.66	-14.19	35.35	42.42
	18	1 557.47	6.65	-9.05	18.18	40.40
	21	1 557.47	7.26	-8.23	18.18	40.40
15	3	1 531.21	-17.98	-35.89	39.39	59.59
	12	1 531.21	5.31	-12.01	35.35	41.41
	18	1 531.21	10.31	-5.67	18.18	40.40
18	21	1 557.47	11.11	-4.42	17.17	39.39
	3	1 531.21	-17.82	-35.74	39.39	58.58
	12	1 531.21	7.14	-10.55	35.35	42.42

p_p , дБм	$I_{\text{ЭОВ}}$, м	λ_{max} , нм	p_{Σ} , дБм	p_{1550} , дБм/нм	$S \leq 1$ дБ, нм	$S \leq 5$ дБ, нм
21	18	1 531.21	13.33	-3.02	19.19	40.40
	21	1 531.21	14.31	-1.41	18.18	34.34
	3	1 531.21	-17.73	-35.66	39.39	58.58

Ниже на рис. 2 приведены примеры спектрограмм усиленного спонтанного излучения, полученной при встречном включении накачки с уровнем мощности 12 дБм и длинами эрбииевого волокна 18 и 21 метр. В этом случае стоит отметить, что при увеличении длины эрбииевого волокна спектр эмиссии смещается в длинноволновую область.

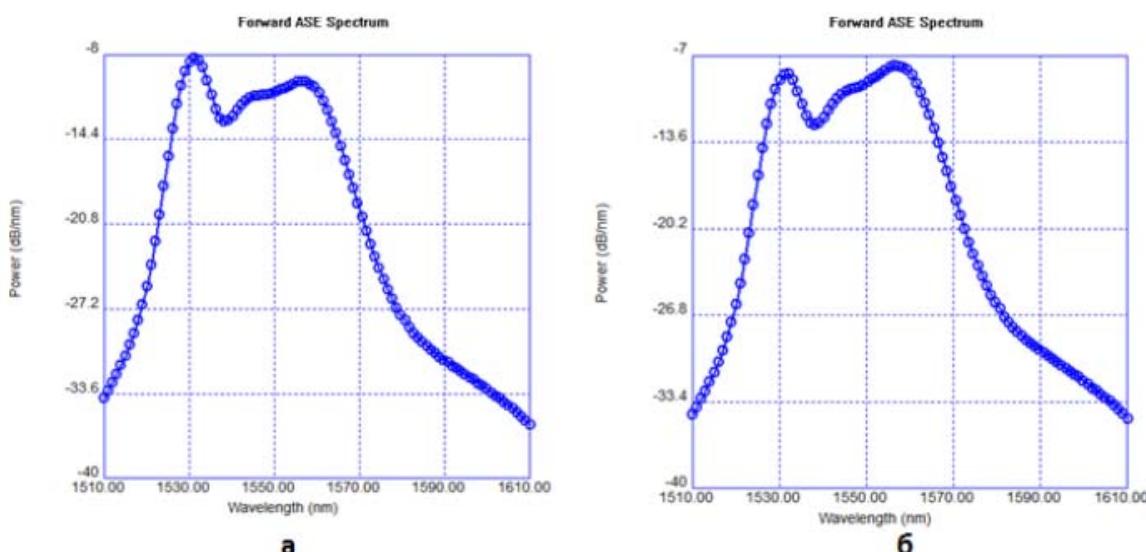


Рис. 2. Пример спектрограмм ASE с ЭОВ I-6 со встречным включением накачки.
Длина эрбииевого волокна 15 (а) и 18 (б) м

Активное волокно I-25 обладает еще большим параметром насыщенности ($1.605 \cdot 10^{16} \text{ 1/m}\cdot\text{с}$), поэтому оптимальные длины активного волокна составляют 3–4 метра (табл. 3).

ТАБЛИЦА 3. Моделирование ЭОВ с I-25 со встречным включением

p_p , дБм	$I_{\text{ЭОВ}}$, м	λ_{max} , нм	p_{Σ} , дБм	p_{1550} , дБм/нм	$S \leq 1$ дБ, нм	$S \leq 5$ дБ, нм
12	1	1 530.20	-12.91	-30.53	37.37	51.51
	3	1 530.20	5.40	-11.13	36.36	42.42
	4	1 557.47	7.28	-8.59	18.18	41.41
15	1	1 530.20	-12.41	-30.07	37.37	50.50
	3	1 530.20	8.47	-8.46	20.20	42.42
	4	1 531.21	10.85	-5.17	18.18	41.41
18	1	1 530.20	-12.16	-29.85	37.37	50.50
	3	1 530.20	10.95	-6.38	21.21	41.41
	4	1 530.20	13.89	-2.38	19.19	41.41

p_p , дБм	$I_{\text{ЭОВ}}$, м	λ_{\max} , нм	p_{Σ} , дБм	p_{1550} , дБм/нм	$S \leq 1$ дБ, нм	$S \leq 5$ дБ, нм
21	1	1 530.20	-12.04	-29.73	37.37	50.50
	3	1 530.20	13.01	-4.70	21.21	41.41
	4	1 530.20	16.62	0.03	20.20	40.40

Также наблюдается смещение в длинноволновую область спектра излучения при уровне мощности 12 дБм и длине волокна 4 м (рис. 3).

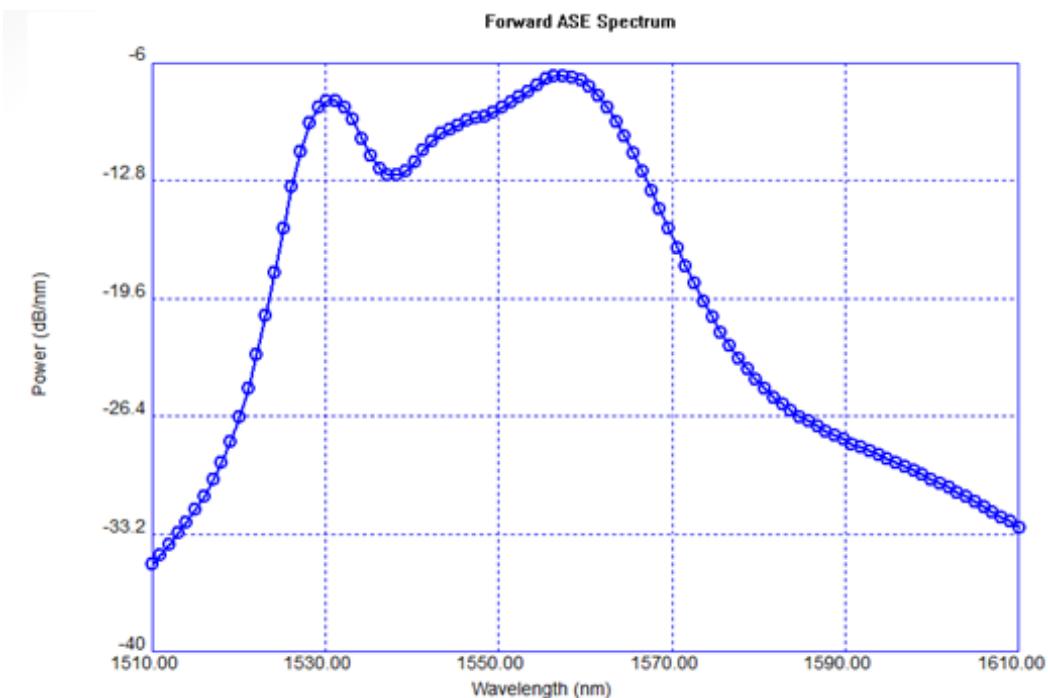


Рис. 3. Пример спектрограмм ASE с ЭОВ I-25 со встречным включением накачки.

В табл. 4 приведено сравнение выборочных результатов измерений на разных длинах волн накачки 980 и 1 480 нм.

ТАБЛИЦА 4. Сравнение результатов измерения на длинах волн накачки 980 и 1 480 нм

Длина волны, нм	Тип ЭОВ	$I_{\text{ЭОВ}}$, м	p_p , дБм	p_{Σ} , дБм	p_{1550} , дБм/нм	$S \leq 1$ дБ, нм	$p_{\Sigma\text{band}}$, дБм
980	I-4	18	18	13.31	-5.96	35.35	7,87
	I-6	15	18	13.48	-4.69	35.35	9,71
	I-25	4	18	13.49	-3.29	20.2	8.9
1480	I-4	18	18	10.43	-7.64	35.35	6,7
	I-6	15	18	11.35	-5.79	19.19	5,8
	I-25	4	18	13.89	-2.38	19.19	9,54
980	I-4	21	21	16.7	-2.37	34.34	9,03
	I-6	21	21	17.14	0.19	19.19	12,25
	I-25	4	21	16.53	-0.59	20.2	11,42

Длина волны, нм	Тип ЭОВ	$l_{\text{ЭОВ}}$, м	p_p , дБм	p_{Σ} , дБм	p_{1550} , дБм/нм	$S \leq 1\text{дБ}$, нм	$p_{\Sigma\text{band}}$, дБм
1480	I-4	21	21	14.96	-3.06	35.35	10,48
	I-6	21	21	17.18	1.18	18.18	12,83
	I-25	4	21	16.62	0.03	20.2	11,86

Стоит отметить, что полученные результаты на длине волны 1 480 нм не превосходят измерения на длине волны 980 нм. Однако с увеличением длины волокна до 21 м у волокна I-6 и 4 м у волокна I-25 они показывают лучшие результаты относительно суммарного уровня мощности, уровня мощности на длине волны 1 550 нм, чем на длине волны 980 нм. При измерениях с длиной волны 1 480 нм, наблюдался более широкий спектр при малой длине эрбииевого волокна, чем у длины волны 980 нм [2].

Список использованных источников

1. GAINMASTER™ Amplifier Designed Software Manual Revision1. “Fibercore Limited”, 2016. 16 р.
2. Курков А. С., Наний О. Е. Эрбиеевые волоконно-оптические усилители / Ligtwave – russian edition № 1, 2003. 21 с.

*Статья представлена научным руководителем,
ассистентом Кузнецовым В. С., СПбГУТ.*

УДК 621.39

А. А. Митленер (студентка гр. ИКТФ-86м, СПбГУТ)

МОДУЛЯЦИОННАЯ НЕУСТОЙЧИВОСТЬ

В волоконных световодах в области аномальной дисперсии возможно наблюдение эффекта модуляционной неустойчивости. Это явление становится возможным благодаря совместному действию нелинейных и дисперсионных эффектов. Исследование явления модуляционной неустойчивости позволяет исследовать нелинейные свойства волоконных световодов и возможность формирования оптических солитонов.

волоконный световод, дисперсия, нелинейные эффекты, фазовая самомодуляция.

Нелинейные свойства оптических световодов наиболее ярко проявляются в области аномальной (отрицательной) дисперсии. В области отрицательных значений групповых скоростей возможна компенсация дисперси-

онного уширения импульса нелинейными эффектами и формирования солитона. Ключевое значение имеет совместное действие дисперсии групповых скоростей (ДГС) и фазовой самомодуляции (ФСМ) на процесс распространения оптического импульса.

При наличии нелинейной фазовой самомодуляции возникает явление модуляционной неустойчивости. Во многих нелинейных системах стационарное волновое состояние оказывается неустойчивым. Совместное действие нелинейных и дисперсионных эффектов можно изучать, решая основное уравнение распространения.

Уравнение распространения в случае, когда можно пренебречь потерями, имеет вид [1]:

$$i \frac{\partial A}{\partial z} = \frac{1}{2} \beta_2 \frac{\partial^2 A}{\partial t^2} - \gamma |A|^2 A \quad \text{– нелинейное уравнение Шредингера,} \quad (1)$$

где $A(z, t)$ – амплитуда огибающей волнового пакета,

β_2 – величина дисперсии групповых скоростей,

γ – параметр нелинейности при фазовой самомодуляции. В случае непрерывного излучения амплитуда A в начале световода ($z = 0$) не зависит от T . Предполагая, что функция $A(z, t)$ продолжает оставаться независимой от времени при распространении по световоду, можно получить стационарное решение (1)

$$\bar{A} = \sqrt{P_o} \exp(i\Phi_{NL}), \quad (2)$$

где P_o – мощность излучения при $z = 0$ и Φ_{NL} – фазовый сдвиг, определяемый выражением:

$$\Phi_{NL} = \gamma P_o z.$$

Выражение (2) показывает, что непрерывное излучение должно распространяться по световоду без изменения, за исключением дополнительного фазового сдвига, зависящего от интенсивности.

Чтобы определить устойчивость стационарного решения (2) уравнения (1) нужно рассмотреть малое возмущение a вида:

$$A = (\sqrt{P_o} + a) \exp(i\Phi_{NL}).$$

Подставляя это выражение в уравнение (1) и линеаризуя по a , получим:

$$i \frac{\partial a}{\partial z} = \frac{1}{2} \beta_2 \frac{\partial^2 a}{\partial t^2} - \gamma P_o (a + a^*).$$

Общее решение можно представить в виде:

$$a(z,t) = a_1 \cos(Kz - \Omega t) + ia_2 \sin(Kz - \Omega t),$$

где K и Ω – волновое число и частота возмущения. Тогда уравнение для $a(z,t)$ переходит в систему двух однородных уравнений для a_1 и a_2 . Эта система имеет нетривиальное решение только в том случае, когда K и Ω удовлетворяют дисперсионному соотношению:

$$K = \pm \frac{1}{2} |\beta_2| \Omega \sqrt{\Omega^2 + \text{sign}(\beta_2) \Omega_c^2},$$

$$\text{где } \Omega_c^2 = \frac{4\gamma P_o}{|\beta_2|}.$$

В области отрицательной дисперсии ($\beta_2 < 0$) волновое число K становится мнимым и при $\Omega < \Omega_c$ возмущение $a(z,t)$ экспоненциально нарастает по z . В результате непрерывное решение (2) становится неустойчивым, так как возникает спонтанная модуляция стационарного состояния.

Чтобы получить частотную зависимость коэффициента усиления для модуляционной неустойчивости, можно использовать условие $\text{sign}(\beta_2) = -1$. Тогда для коэффициента усиления $g(\Omega)$ на частоте $\omega_o + \Omega$ можно записать:

$$g(\Omega) = 2 \text{Im}(K) = |\beta_2| \Omega \sqrt{\Omega_c^2 - \Omega^2},$$

где $g(\Omega)$ – значение коэффициента усиления для возмущения, сдвинутого на частоту Ω относительно частоты падающего излучения ω_o . Усиление отлично от нуля для случая $|\Omega| \leq \Omega_c$.

Максимум усиления достигается при двух значениях частот:

$$\Omega_{MAX} = \pm \frac{\Omega_c}{\sqrt{2}} = \pm \sqrt{\frac{2\gamma P_o}{|\beta_2|}}. \quad (3)$$

Для численной оценки величины Ω_{MAX} используем параметры стандартного кварцевого волоконного световода: $\beta_2 = -20 \text{ пс}^2/\text{км}$, $\gamma = 1,2 \text{ Вт}^1 \text{ км}^{-1}$ на длине волны $\lambda = 1,55 \text{ мкм}$. В качестве исходного сигнала можно взять импульс длительности 100 пс, аналогично [1]. Это с одной стороны позволяет избежать влияния вынужденного рассеяния Мандельштам-Бриллюэна (ВРМБ), а с другой обеспечивает квазинепрерывность для наблюдения эффекта модуляционной неустойчивости.

Результаты расчетов представлены на рис. 1. Значение Ω_{MAX} соответствует максимуму усиления.

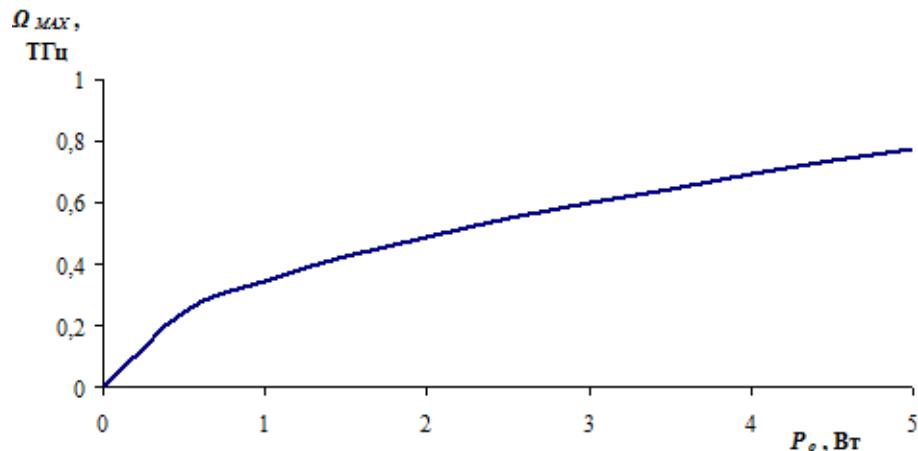


Рис. 1. Частотный сдвиг Ω_{MAX} , соответствующий максимуму усиления, в зависимости от оптической мощности P_o .

Даже когда в световоде распространяется лишь одно излучение накачки, модуляционная неустойчивость может привести к спонтанному распаду стационарной гармонической волны на периодическую последовательность импульсов. Спонтанно испущенные или тепловые фотоны действуют как сигнальное излучение, усиливающееся за счет модуляционной неустойчивости. Поскольку наибольшее значение коэффициента усиления наблюдается для частот $\omega_o \pm \Omega_{MAX}$, где Ω_{MAX} определяется (3), эти частотные компоненты усиливаются больше всего. Поэтому прямым доказательством спонтанной модуляционной неустойчивости может служить наличие двух дополнительных спектральных компонент, расположенных симметрично относительно центральной частоты ω_o со спектральной отстройкой $\pm \Omega_{MAX}$.

Моделирование в программе OptiSystem позволило проследить эффект модуляционной неустойчивости при прохождении излучения по волоконному световоду.

Частотный сдвиг нарастает постепенно, истощение накачки на несущей частоте ω_o замедляет скорость роста. При мощности $P_o = 0,5$ Вт максимум частотного сдвига наблюдался на расстоянии порядка 15 км и составил 40 ГГц ($\Omega_{MAX} = 0,25$ ТГц). Расчетное значение $\Omega_{MAX} = 0,245$ ТГц, (рис. 2).

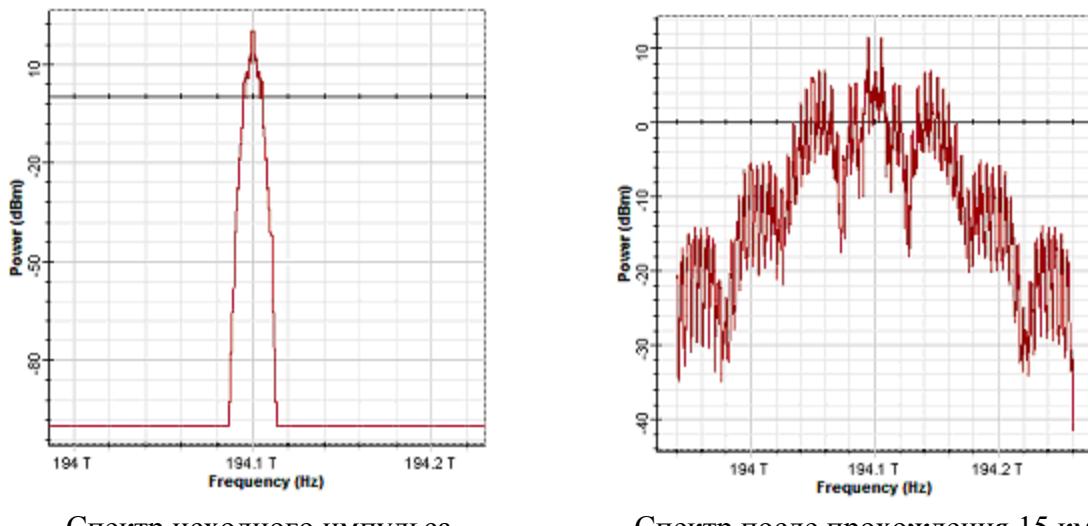


Рис. 2. Искажения спектра импульса вследствие модуляционной неустойчивости при входной мощности $P_o = 0,5$ Вт

Увеличение входной мощности обуславливает ускорение процесса перекачки, достигая максимума уже на меньших длинах распространения. Так, например, при начальной мощности импульсов $P_o = 1$ Вт уже при расстоянии распространения 10 км наблюдается уширение спектра импульса. Полученный частотный сдвиг составил 60 ГГц, т. е. $\Omega_{MAX} = 0,38$ ТГц. Результаты хорошо согласуются с теорией: максимум частотного сдвига 56 ГГц, что соответствует $\Omega_{MAX} = 0,35$ ТГц.

Учет влияния потерь снижает величину максимального частотного сдвига и скорость уширения спектра. При той же начальной мощности импульсов $P_o = 1$ Вт уширение спектра импульса наблюдается на расстоянии распространения 20...25 км и составляет около 50 ГГц.

Таким образом, исследован эффект модуляционной неустойчивости. Результаты моделирования находятся в хорошем соответствии с теоретическим описанием.

Список использованных источников

1. Агравал Г. Нелинейная волоконная оптика. М.: Мир, 1996. 323 с.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом физико-математических наук, доцентом Андреевой Е. И., СПбГУТ.*

УДК 004.4'6

М. В. Павшева (студентка гр. ИКПИ-51, СПбГУТ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПЛАТФОРМЫ «1С:ПРЕДПРИЯТИЕ 8»

В статье рассмотрено поведение платформы «1С:Предприятие 8» в разных условиях запуска на устройствах под управлением операционных систем семейства Unix, Windows, Android. Проведено нагружочное тестирование платформы на примере прикладного решения по автоматизации распределения трудовых задач организации для определения оптимальной аппаратной и программной части пользовательских устройств.

производительность информационной системы, нагружочное тестирование, сценарное тестирование, платформа 1С:Предприятие.

На сегодняшний день среди всех систем управления предприятием 31 % внедрений относится к решениям фирмы 1С, что превышает ближайшего лидера, «Галактика ERP», почти в 4 раза (рис. 1). Важно понимать, что внедрение любой информационной системы должно сопровождаться её быстрой, стабильной и безотказной работой. Часто при росте количества пользователей, объема вводимых данных и увеличении числа операций время отклика системы критически увеличивается. Это влечет за собой недовольство пользователей системы на всех уровнях работы с ней.

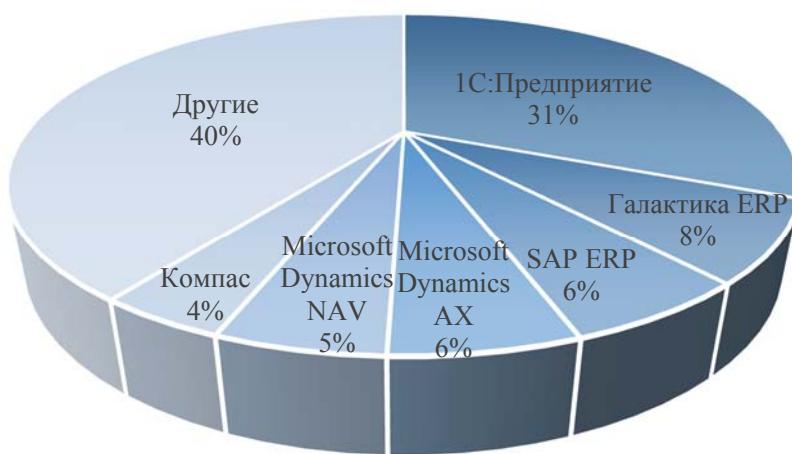


Рис. 1. Популярные ERP-системы

Несмотря на то, что в большинстве случаев причинами низкой производительности 1С оказываются написание и использование неоптимальных

запросов и программного кода в целом, неоптимальная индексация таблиц объектов и нагрузка на дисковую подсистему, часть проблем с производительностью информационных баз может быть решена с помощью наращивания аппаратных мощностей.

С целью комплексной оценки производительности платформы «1С:Предприятие 8», определения поведения системы в реальных условиях при различных по уровню и по продолжительности нагрузках проведен ряд тестов, позволяющих определить класс причин неудовлетворительной работы оборудования, на которых установлена платформа.

В качестве исходных данных используется модуль для автоматизации распределения задач предприятия, который представляет из себя расширение конфигурации и может быть подключен к любому типовому решению, и сценарии работы пользователя с системой, приведенные в табл. 1.

ТАБЛИЦА 1. Тестовые сценарии

Наименование	Количество исполнителей	Количество документов «Сертификаты» у исполнителя	Количество задач	Количество документов «Изменение статуса задачи»
TC_01	100	5	100	100
TC_02	500	10	1 000	100
TC_03	1 000	15	10 000	200

В общем виде логика тестирования следующая: менеджер тестирования запускает клиент тестирования и выполняет действия согласно прописанному сценарию. Разделение на клиента и менеджера тестирования обеспечивается за счет встроенного в платформу механизма автоматизированного тестирования. Автоматизированное тестирование – процесс, представляющий собой имитацию интерактивных действий пользователя и проверку результатов этих действий [1].

Клиентом тестирования является тестируемый модуль, основными объектами которого являются сотрудники предприятия и задачи на распределение. Каждый сотрудник обладает некоторым перечнем личных документов, подтверждающих квалификацию, а также обладает возможностью управления своими задачами.

Решено провести тестирование не только платформы, с которой обычно имеют дело пользователи и разработчики при работе в файловом, клиент-серверном или веб вариантах запуска, но и мобильной. Мобильная платформа «1С:Предприятие 8» – это название технологии, которая позволяет разрабатывать решения, работающие на смартфонах и планшетах Google Android или Apple iOS [2]. Поскольку возможности мобильного клиента ограничены в некотором смысле, то частным случаем непредусмотрен-

ных технологий является и отсутствие методов автоматизированного тестирования. Для решения этой проблемы тестирование реализовано в виде обработки, встроенной в клиент тестирования и предусматривает программное создание и проведение объектов.

Для тестирования на 64-разрядные ОС со всеми последними обновлениями была установлена платформа 8.3.13.1513, платформа устанавливалась с разрядностью x64 на Linux и x32 + x64 на Windows, но ввиду одинаковых результатов с x32 приведено среднее значение всех запусков. В качестве конечных результатов приведено среднее значение от трех запусков тестов в табл. 2 и на рис. 2.

ТАБЛИЦА 2. Результаты тестов

Наименование тестового сценария	Windows 7	Windows 10	Ubuntu 18.04	Debian 9.7	Android 6.1	Android 8.1
TC_01	00:07	00:04	00:02	00:03	00:29	00:19
TC_02	00:21	0:15	00:11	0:12	1:47	00:44
TC_03	00:42	00:35	00:27	00:29	2:07	01:22

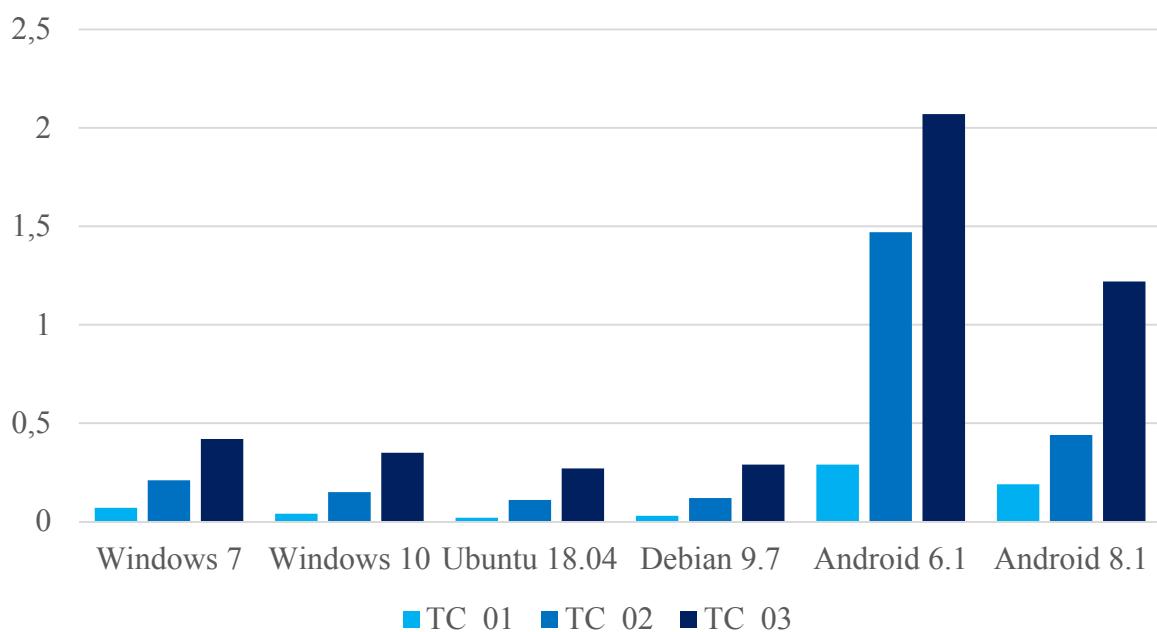


Рис. 2. Производительность операционных систем

Среди операционных систем персональных компьютеров ОС Windows 7 показала самые низкий результат. Windows 10 оказалась более производительной, по сравнению с Windows 7 конечный результат оценки превосходит его на 20 %, что является значительно высоким показателем.

Ведущие современные системы из семейства ОС Linux с мощными графическими оболочками, Ubuntu 18.04 и Debian 9.7, показали результат, превышающий значение Windows 10 на 25 %. Это всё говорит о том, что ОС на

базе ядра Linux способны работать с системой 1С ничуть не хуже ОС семейства Windows.

Если оценивать производительность мобильной платформы, то операции на мобильном устройстве занимают значительно больше времени, чем на персональном компьютере. Показатели последней версии Android 8.1 показали результаты в среднем в 4 раза ниже ОС Windows 7, поэтому использовать мобильное решение рекомендуется использовать на портативных устройствах с последней версией операционной системы и только при отсутствии доступа к персональному компьютеру, а также сотрудникам, которым периодически требуется выезд к клиентам, исходя из специфики работы.

Заключение

- 1) Сформирован и реализован в виде отдельного прикладного решения перечень тестов, необходимых для проведения нагружочного тестирования.
- 2) Выполнено нагружочное тестирование информационной базы по автоматизации распределения трудовых задач организации.
- 3) Сформировано пространство признаков, влияющих на выбор программного обеспечения устройств.

Список использованных источников

1. Автоматизированное тестирование, механизм [Электронный ресурс]. URL: http://v8.1c.ru/overview/Term_000000816.htm
2. Мобильная платформа 1С 8.3 для Android и iOS [Электронный ресурс]. URL: http://документооборот.net/mobilnaya_platforma_1s_dlya_android.html

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук Окуневой Д. В., СПбГУТ.*

УДК 621.39

И. А. Потапов (студент гр. ИКТО-51, СПбГУТ)

ОСОБЕННОСТИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ СОЛИТОННЫХ ИМПУЛЬСОВ С УПРАВЛЕНИЕМ ДИСПЕРСИЕЙ

Рассмотрены возможности использования солитонных импульсов для повышения информационной емкости волоконно-оптических систем связи. Проведено моделирование распространения солитонных импульсов в линии с чередованием сегментов оптиче-

ских волокон с различной дисперсией и использованием оптических усилителей. Показана взаимосвязь параметров световода и битовых импульсов для оптимизации информационных параметров системы передачи данных.

волоконно-оптические системы связи, оптические солитоны, дисперсия.

При использовании в качестве носителей информации оптических импульсов пикосекундной длительности для реализации предельно высоких скоростей передачи информации существенными становятся вопросы совместного влияния на параметры импульсов дисперсионных и нелинейных эффектов и возможности формирования динамически устойчивых носителей информации. Все это обуславливает необходимость учета нелинейных эффектов в оптической трассе и к компенсации уширения импульса – в связи с дисперсией в волокне и затуханием света. Поэтому, для увеличения скорости передачи необходимо использовать новые режимы передачи информации. В этой связи актуальным является изучение солитонных импульсов, особенностей распространения в световоде с потерями, а также исследование возможностей использования в системах передачи на дальние расстояния.

Управление дисперсией активно используется в современных высокоскоростных системах передачи информации, например, [1, 2, 3]. Если использовать световоды с изменяющейся по длине дисперсией или специальным образом чередовать световоды с различной дисперсией, можно существенно улучшить параметры солитонных систем. Этот метод получил название управления дисперсией.

Скорость передачи информации возрастает с уменьшением длины отдельного сегмента в дисперсионной карте. Входная длительность импульса определяется в зависимости от начального чирпинга C_o и параметра T_{map} дисперсионной карты:

$$T_o = T_{map} \sqrt{\frac{1+C_o^2}{|C_o|}},$$

где

$$T_{map} = \sqrt{\frac{|\beta_{2n}\beta_{2a}l_nl_a|}{\beta_{2n}l_n - \beta_{2a}l_a}}.$$

Если длина отдельного сегмента выбирается малой, порядка нескольких километров, то скорость передачи может быть высокой. При $l_a \approx l_n \approx 5$ км и $\beta_{2a} \approx \beta_{2n} \approx 3 \dots 5$ пс²/км скорость передачи информации может достигать 40 Гбит/с. Такая конфигурация называется плотным управлением дисперсией. Если длина сегмента увеличивается на порядок, скорость передачи информации падает втрое.

Большой входной чирпинг вызывает большее самосжатие битового импульса. Большие вариации длительности импульса могут усиливать взаимодействие солитонов, особенно если соседние солитоны начинают перекрываться. Поэтому при проектировании солитонных систем с управлением дисперсией наиболее предпочтительны параметры с относительно небольшими величинами начального чирпинга, когда изменения длительности в масштабе дисперсионной карты относительно невелики.

Как показано численными расчетами, при плотном управлении дисперсией достигается большая скорость передачи информации. При моделировании (рис. 1) использовалась схема с чередованием участков длиной 5 км с дисперсией $4 \text{ пс}^2/\text{км}$ ($\beta_{2a} = -4 \text{ пс}^2/\text{км}$, $\beta_{2n} = 3,99 \text{ пс}^2/\text{км}$, средняя дисперсия $\bar{\beta}_2 = -0,01 \text{ пс}^2/\text{км}$). Параметр T_{map} такой дисперсионной карты составил 3,16 пс. Это значение определяет минимальную длительность импульса в середине сегмента заданной дисперсионной карты T_m (при условии $C_o = 1$). Такая оценка допускает скорость до 40 Гбит/с. При использовании входных импульсов длительностью по уровню $\frac{1}{2}$ от пиковой мощности 5,25 пс и начальном чирпинге $C_o = 1$ была смоделирована передача на указанной скорости при использовании сосредоточенного усиления. Уровень потерь в световоде 0,2 дБ/км. Период усиления L_A включал пять периодов дисперсионной карты: $L_A = 5(l_a + l_n)$. В качестве сосредоточенных усилителей в рассматриваемой модели использовались усилители на активных волокнах, легированных ионами Er с коэффициентом усиления 10 дБ и избыточным шумом на уровне 3 дБ. Показано, что при входной мощности 1...30 мВт после четырех сегментов сохраняется сравнительно высокий Q-фактор: 7...9.

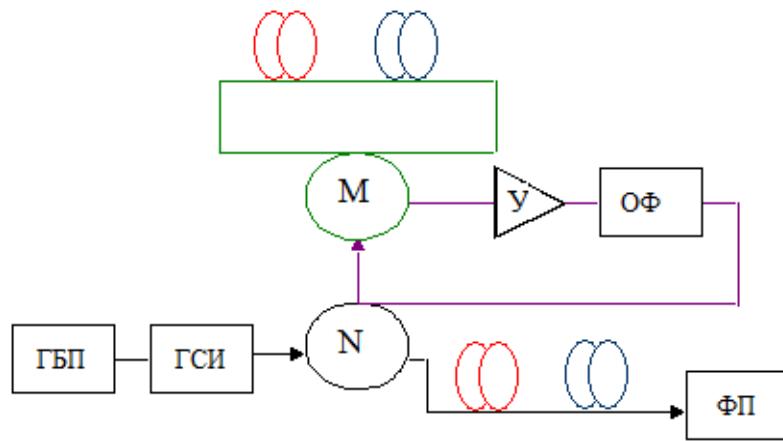


Рис. 1. Блок-схема моделирования системы с плотным управлением дисперсией:
 $l_a = l_n = 5$ км, $M = 5$, $N = 4$. Обозначения: ГБП – генератор битовой последовательности, ГСИ – генератор оптических символьных импульсов, У – оптический сосредоточенный усилитель, ОФ – оптический фильтр, ФП – фотоприемник, сегменты волоконных световодов с противоположной дисперсией маркированы разным цветом.

Сравнительно небольшое снижение скорости передачи – до 32 Гбит/с сопровождается значительным – пятикратным при входной мощности

30 мВт – увеличением Q-фактора. Таким образом, снижаются внутриканальные помехи (рис. 2).

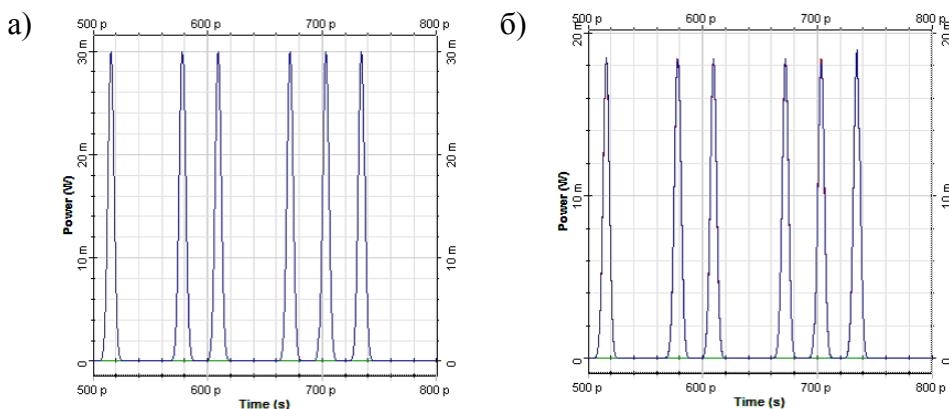


Рис. 2. Входная (а) и выходная (б) последовательность импульсов при плотном управлении дисперсией

Составление дисперсионной схемы с плотным управлением не всегда экономически рентабельно и целесообразно. Поэтому представляет интерес возможность увеличения периода включения сегментов с противоположной дисперсией и повышения расстояния между усилителями. Для сравнения была смоделирована волоконно-оптическая линия с периодом $l_a = l_n = 40$ км. При длительности входных импульсов, соответствующих $T_o = 12,7$ пс и $C_o = 1$, так, что $T_{map} = 8,7$ пс, реализуется скорость передачи данных 20 Гбит/с. Схема (рис. 3) собрана таким образом, что в каждом периоде потери оптического сигнала компенсируются усилением на 16 дБ при избыточном шуме 3 дБ. Общая дальность передачи составила 480 км.

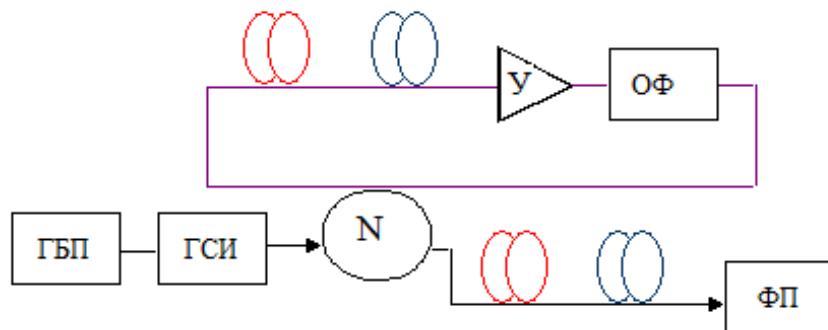


Рис. 3. Блок-схема моделирования системы с управлением дисперсией с большим периодом чередования сегментов: $l_a = l_n = 40$ км, $N = 5$

Величина Q-фактора существенно зависит от уровня входной мощности и составляет 25 при входной мощности битовых импульсов около 30 мВт. При дальнейшем увеличении дальности передачи (числа проходов по петле, рис. 4) наблюдались искажения импульсов в выходной последовательности. Повышение скорости передачи данных также сопровождалось

искажениями, обусловленными взаимными наложениями импульсов по мере прохождения по световоду.

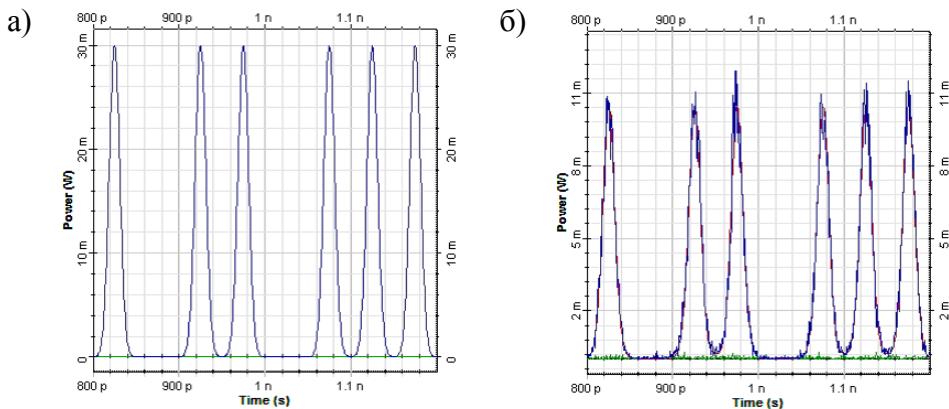


Рис. 4. Входная (а) и выходная (б) последовательность импульсов при управлении дисперсией с большим периодом чередования сегментов

Таким образом, показано, что для повышения скорости передачи данных необходимо уменьшать период чередования сегментов с противоположной дисперсией. Проведено моделирование передачи символьной последовательности со скоростями 40 и 20 Гбит/с для различных периодов дисперсионной схемы. Продемонстрировано соответствие численным оценкам.

Список использованных источников

1. Агравал Г. Нелинейная волоконная оптика. М.: Мир, 1996. 323 с.
2. Кившарь Ю. С., Агравал Г. П. Оптические солитоны. От волоконных световодов до фотонных кристаллов. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. 648 с.
3. Андреева Е. И., Былина М. С., Глаголев С. Ф., Доценко С. Э., Чаймарданов П. А. Свойства временных оптических солитонов в оптических волокнах и возможность их использования в телекоммуникациях // Труды учебных заведений связи. 2018. Т. 4. № 3. С. 5–16.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом физико-математических наук, доцентом Андреевой Е. И., СПбГУТ.*

УДК 001.895

А. З. Ахметзянов (студент гр. ИСТ-711м, СПбГУТ)
Г. Н. Смородин (кандидат технических наук, доцент, СПбГУТ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ СОТРУДНИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКОГО И ДЕЛОВОГО СООБЩЕСТВ

Предложена методика оптимизации информационной экосистемы, включающая в себя механизм взаимодействия высших учебных заведений и предприятий в интересах инновационной деятельности и модель процесса основных направлений развития человеческого капитала.

информационные экосистемы, академическое и деловое сообщество, человеческий капитал.

Анализируя промышленную и образовательную сферы деятельности [1], можно выявить, что в условиях современной рыночной экономики и в целях интенсивного развития человеческого капитала, предприятия и высшие учебные заведения осуществляют взаимодействие и кооперацию по следующим основным направлениям, представленным на рис. 1.



Рис. 1. Основные направления развития человеческого капитала на основе взаимодействия вузов и предприятий

Целевой набор – одна из мер повышения доступности высшего образования для молодежи, решения кадровых вопросов на предприятиях с учетом специфики отрасли, района, региона. По существу, целевой набор – это целевое направление на обучение в вузе по определенной профессии от районного министерства образования [2].

Преимуществами программ обучения по целевому направлению являются бесплатное обучение по выбранной абитуриентом образовательной программе, прохождение практики на предполагаемом месте работы и выполнение дипломного проекта по проблемам, связанным с будущей деятельностью выпускника.

Учреждения высшего профессионального образования и предприятия практикуют заключение договоров о долгосрочном сотрудничестве в сфере подготовки специалистов с высшим образованием по ряду направлений. Все обязанности и права, касающиеся подготовки специалистов и их набора, прописываются в заключаемом между организацией и учебным заведением договоре. Некоторые вузы идут на встречу организациям, для которых производится подготовка специалистов, и на основании договора с предприятием и студентом последний может быть переведен на обучение по индивидуальному плану. Таким образом, для студентов появляется возможность совмещать обучение в вузе с выполнением своих непосредственных служебных обязанностей в организации.

Можно с уверенностью сказать, что подготовка специалистов по целевым программам – наиболее перспективный способ решения кадровых проблем. Предприятие получает квалифицированного специалиста, целенаправленно подготовленного к решению задач конкретного предприятия, а студент – повышенную стипендию во время обучения и гарантированное, хорошо оплачиваемое рабочее место.

Проведенный Высшей школой экономики мониторинг в области найма выпускников дал следующие результаты: все четче становится дифференциация предпочтений фирм в отношении к студентам различных степеней высшего и профессионального образования. Предприятия всех отраслей все в меньшей степени склонны принимать на работу выпускников, которые не имеют практические знания.

Информация о формах сотрудничества предприятий с высшими учебными заведениями представлена на рис. 2.

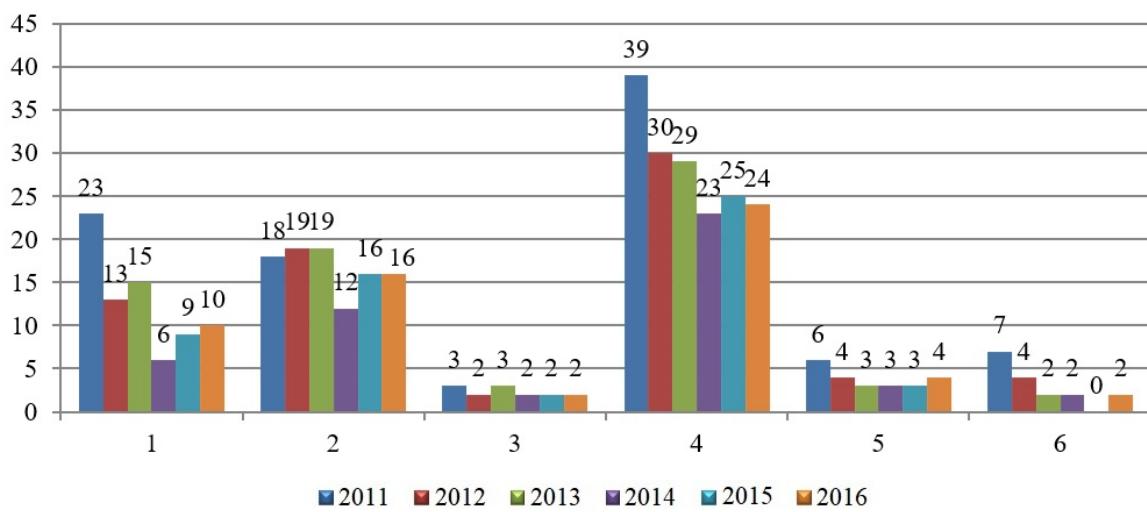


Рис. 2. Формы сотрудничества предприятий с высшими учебными заведениями:
 1 – заключение прямых договоров на подготовку специалистов;
 2 – участие в днях открытых дверей; 3 – организация конкурсов студенческих работ;
 4 – организация стажировок; 5 – проведение регулярных семинаров;
 6 – участие в финансировании, организации учебных лабораторий

Из рис. 2 видно, что работодатель ориентируется не только теоретические знания специалистов, но и на наличие навыков в определенной сфере деятельности.

Такие результаты подчеркивают актуальность качественной подготовки работников высшей квалификации. Кадровый вопрос занимает устойчивое третье место среди проблем, стоящих перед предприятиями – таково мнение большинства работодателей [3]. По своей остроте эта проблема уступает лишь двум другим, напрямую определяющим экономическое положение предприятия, – инвестициям и сбыту продукции.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что данная позиция по степени остроты кадровой проблемы сохраняется для предприятий различных типов собственности и не меняется в зависимости от экономического положения предприятия. Требования работодателей к нанимаемым сотрудникам весьма разнообразны. Для работодателя имеет значение: опыт работы (86,1 %); уровень образования (80,4 %); имеющиеся у кандидатов связи (72,9 %); рабочие качества кандидатов (61,2 %); различные рекомендации (26,5 %).

Важным условием развития человеческого капитала и его накопления работниками является образование. Данный процесс будет более эффективным, если учебные заведения будут готовить выпускников в соответствии с требованиями предприятий. Это уменьшит затраты средств и времени на подготовку работников при принятии на работу.

При этом процесс формирования необходимого уровня развития человеческого капитала для разработки инноваций в вузе обобщенно представ-

лен на рис. 3. На входе отражен первоначальный уровень человеческого капитала, а на выходе из системы – конечный результат его формирования – инновационный человеческий капитал.

Процесс формирования человеческого капитала в интересах инновационного развития не должен происходить стихийно, следовательно, им необходимо управлять. В результате управления формируется основа для инновационного развития.

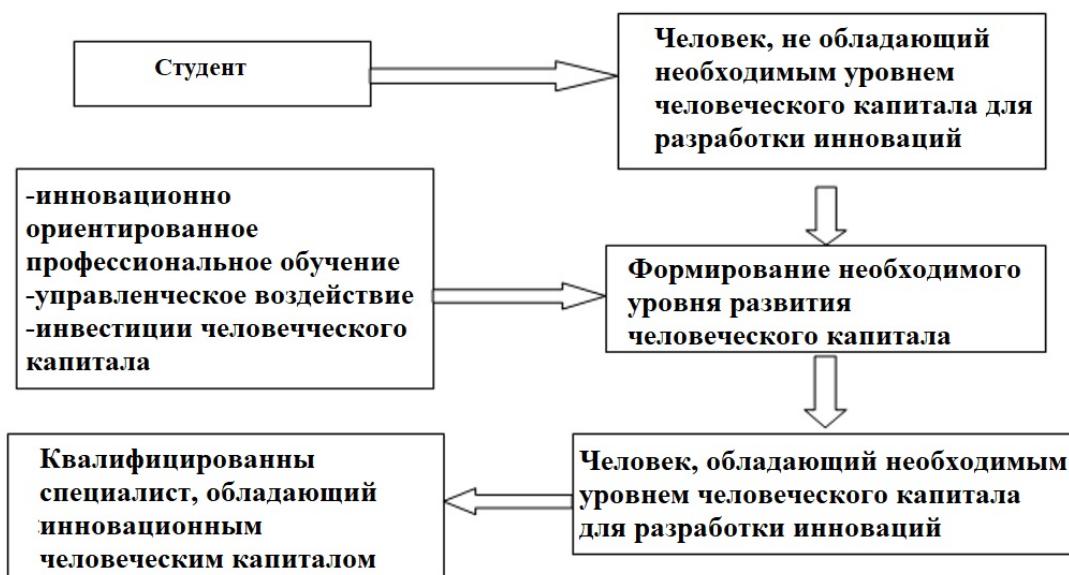


Рис. 3. Обобщенная схема процесса управления человеческим капиталом во время обучения в вузе

В настоящее время отсутствует механизм взаимодействия в процессе от разработки инноваций (вузы, НИИ и т. д.) до конечного внедрения (предприятия). Для решения этой проблемы государству необходимо способствовать укреплению взаимоотношений между вузами и предприятиями, которые строятся по следующим основным направлениям:

- прохождение производственных и преддипломных практик на предприятиях студентами вуза с целью знакомства с имеющимися инновационными и передовыми технологиями;
- периодическое прохождение курсов повышения квалификации работниками предприятий в вузах;
- участие студентов в опытах, исследованиях на предприятии;
- стажировка преподавателей вуза на предприятиях с целью знакомства с имеющимися инновационными и передовыми технологиями;
- преподавательская деятельность сотрудников машиностроительного предприятия в вузах;
- создание малых инновационных предприятий при вузах и другие.

Механизм взаимодействия между вузами и предприятиями в процессе разработки инноваций представлен на рис. 4.

Представленный механизм способствует не только появлению инновационных продуктов, но и более быстрому развитию человеческого капитала, т. е. его перехода от потенциального и реального уровня к инновационному.

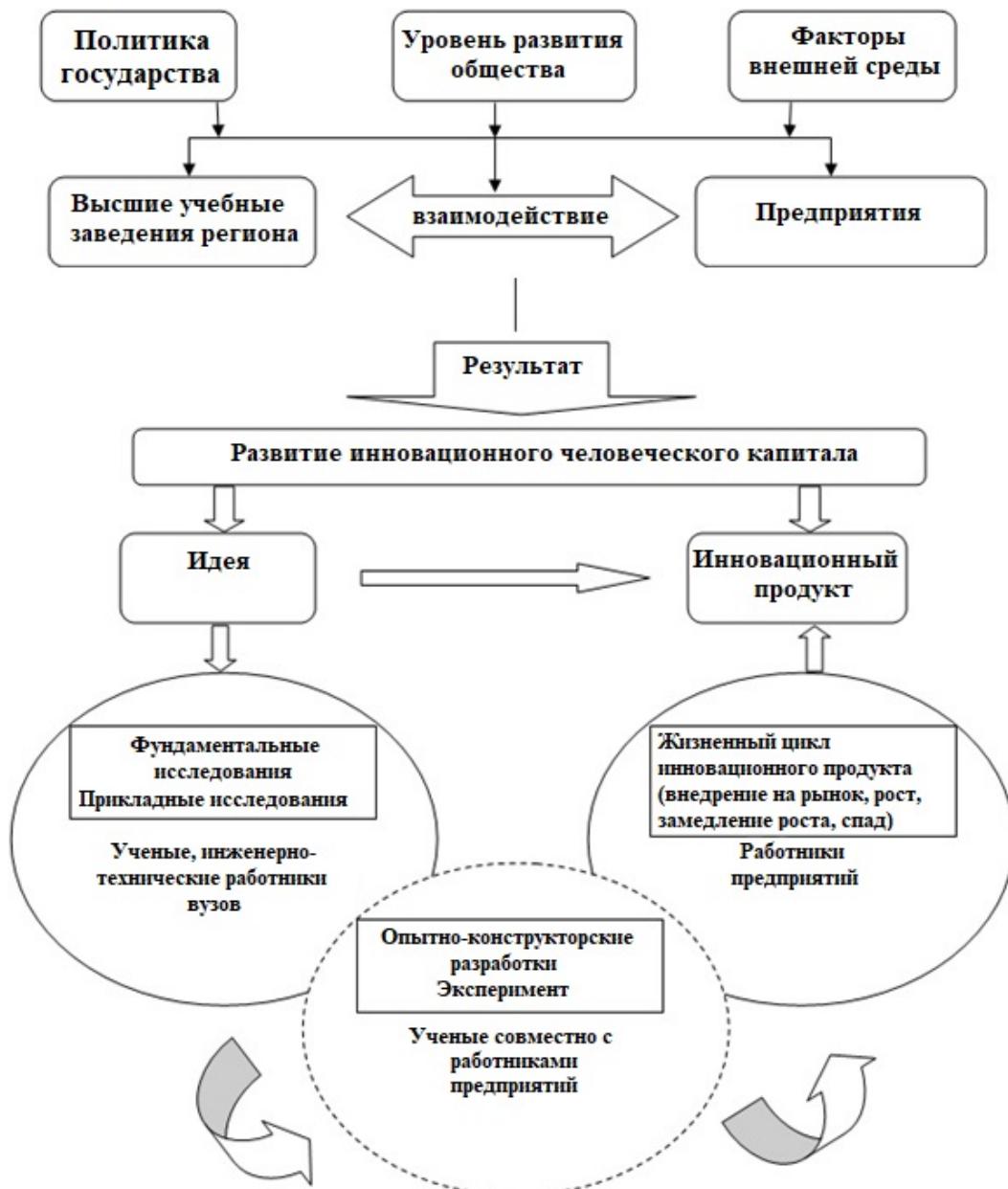


Рис. 4. Механизм взаимодействия между вузами и предприятиями в интересах инновационного развития

Таким образом, за период обучения в вузе студент получает не только знания по специальности, но и практический опыт применения передовых и инновационных технологий на предприятии, что сокращает период его подготовки к деятельности на предприятии и разработке инноваций.

Список использованных источников

1. Гриненко С. В. Информационно-коммуникационные технологии в системе взаимодействия профессионального образования и рынка труда. Таганрог: изд-во ТТИ ЮФУ, 2008. 152 с.
2. Руденко Г. Г., Савелов А. Р. Специфика положения молодежи на рынке труда // Социология молодежи. 2002. № 5. С. 101–107.
3. Красильникова М. Д., Бондаренко Н. В. Стратегии работодателей: кадры и образование // Информационный бюллетень. М.: НИУ ВШЭ, 2011. № 1 (48). 56 с.

УДК 007.3

3. З. Баймурзаева (студентка гр. ИСТ-711м, СПбГУТ)
Г. Н. Смородин (кандидат технических наук, доцент, СПбГУТ)

ИССЛЕДОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ИТ-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

Предложена методология оценки важных зон ИТ-ориентированных экосистем. Разработаны элементы ИТ-стратегии компании основанные на внедрении системы аналитики Prognoz Platform 8. Зафиксирован рост показателей эффективности бизнес-процессов компании на практике.

бизнес-процессы, инновационные экосистемы, ИТ-стратегия, цифровая платформа, интеллектуальный анализ данных.

Развитие ИТ-ориентированных экосистем и отсутствие научного обоснования правильности их функционирования приводят к росту расходов на ИТ-обеспечение, необходимое для выполнения современных бизнес-процессов компании. Для решения задачи оптимизации процессов компании и повышения процессной ориентации ИТ-ориентированных экосистем необходимо анализировать существующую модель бизнес-процессов и, на основании результатов анализа, разработать ИТ стратегию с применением программных средств.

В качестве инструмента бизнес-аналитики используется программное решение компании «Прогноз» – Prognoz Platform 8. Данная платформа может выступать как самостоятельное решение, так и в качестве базы для разработки приложений анализа данных. Платформа позволяет:

- формировать аналитические представления на основе данных, используя компоненты визуализации;
- осуществлять интеллектуальный анализ данных (ИАД), используя специальные методы и алгоритмы;

- проводить анализ, используя средства визуализации и функции аналитики;
- решать задачи прогнозирования и оптимизации, используя библиотеку математических и статистических методов [1].

В качестве метода прогнозирования выбран, включающий в себя набор алгоритмов и методов, позволяющих решать задачи прогнозирования, классификации, кластеризации, и т. д. Для решения задачи прогнозирования были выбраны алгоритм дерева принятия решений и алгоритм временных рядов.

Дерево принятия решений представляет собой структуру данных, которая состоит из узлов («листьев») и ребер («веток»). Основная идея алгоритма деревьев принятия решений заключается в рекурсивном разбиении данных на подмножества. Каждый входной атрибут оценивается для выявления того факта, насколько четко он делит данные по классам целевой переменной. Далее процедура оценки входов повторяется по каждому подмножеству. По окончанию такого рекурсивного процесса формируется дерево решений [2].

В ИАД, деревья решений могут быть использованы в качестве математических и вычислительных методов, чтобы помочь описать, классифицировать и обобщить набор данных, которые могут быть записаны следующим образом:

$$(x, Y) = (x_1, x_2, \dots, x_k, Y), \quad (1)$$

где Y – зависимая переменная, является целевой переменной, которую необходимо проанализировать, классифицировать и обобщить;

x – вектор, состоит из входных переменных x_1, x_2, x_3 и т. д., которые используются для выполнения этой задачи.

Используемые в ИАД деревья решений могут быть двух типов:

1) Деревья классификации: в этом случае, предсказываемый результат представляет собой класс, к которому принадлежат данные.

2) Деревья регрессии: предсказанный результат рассматривается как вещественное число (пример, дерево для прогнозирования дохода человека).

Временной ряд представляет собой набор данных, сосредоточенных по последовательным промежуткам времени. Главной целью анализа временных рядов является прогнозирование будущих значений временных рядов на основе истории прошлого.

Методология прогнозирования временных рядов Бокса-Дженкинса *ARIMA* (*AutoRegressive Integrated Moving Average*) представляет собой модель авторегрессии и проинтегрированного скользящего среднего. Модель *ARIMA* может включать в себя сразу обе модели либо каждую по отдельности и обозначается:

$$ARIMA(p,d,q), \quad (2)$$

где p – порядок авторегрессии,

d – порядок разности,

q – порядок скользящего среднего.

Модель $ARIMA(p,d,q)$ для нестационарного временного ряда Y_t имеет вид:

$$\Delta^d Y_t = c + \sum_{i=1}^p a_i \Delta^d Y_{t-i} + \sum_{j=1}^q b_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t, \quad (3)$$

где c, a_i, b_j – параметры модели;

ε_t – стационарный временной ряд;

Δ^d – оператор разности порядка d .

Для оценки качества и степени достоверности прогнозных значений, используют различные показатели. Важной особенностью показателей является тот факт, что они не зависят от метода прогнозирования. К таким показателям относятся:

1) Средняя абсолютная ошибка прогнозирования: MAE (*Mean Absolute Error*).

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |y_t - y_t^*|, \quad (4)$$

где y_t – реальное значение в момент времени t ;

y_t^* – прогнозное значение в момент времени t , полученное в результате работы модели прогнозирования;

n – количество ретроспективных наблюдений.

Абсолютные показатели ошибки прогноза позволяют количественно определить величину расхождения между реальными данными и значениями прогноза.

2) Среднеквадратичное отклонение (средняя квадратичная ошибка): $RMSE$ (*Root Mean Squared Error*).

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (y_t - y_t^*)^2}. \quad (5)$$

Таким образом, наименьшее значение MAE или $RMSE$ позволяет считать прогноз наилучшим.

Рассмотренные показатели зависят от количества измерений, что в некоторых случаях, может снизить объективность оценки. В связи с этим используют относительные показатели, выраженные в процентах.

3) Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования (средняя относительная ошибка прогноза): $MAPE$ (*Mean Absolute Percent Error*).

$$MAPE = 100\% * \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{y_t - y_t^*}{y_t} \right|. \quad (6)$$

MAPE является более устойчивой к выбросам, а значит, прогнозы на её основе будут более надежны. Для получения приемлемого значения данного показателя необходимо провести предварительную обработку исходных данных, устранив нулевые значения, тем самым исключить возможность деления на ноль [3].

4) Коэффициент несоответствия Тейла: K_T :

$$K_T = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (y_t - y_t^*)^2}{\sum_{t=1}^n y_t^2 + \sum_{t=1}^n y_t^{*2}}}. \quad (7)$$

Представляет собой коэффициент, характеризующий степень схожести прогнозируемых значений с реальными данными. Значения коэффициента принадлежат отрезку $[0,1]$. В случае, когда $K_T = 0$ – прогноз совпадает с реальными данными (отличное качество). Если $K_T = 1$ – качество прогноза плохое.

В ходе оценки результатов работы моделей прогнозирования могут рассчитываться значения показателей качества для каждого прогноза, на основе которых можно будет сравнить прогнозы созданных моделей и сделать вывод о качестве этих моделей.

Экономический эффект от внедрения новой системы характеризуют прямые и косвенные показатели. Под прямой эффективностью понимают экономию материально-трудовых ресурсов и денежных средств, полученную вследствие механизации и автоматизации конкретных видов учетных работ. Критериями эффективности являются сокращение сроков составления сводок, повышения качества учетных работ, повышение производительности труда.

Прямыми показателями могут быть затраты предприятия на обработку информации после внедрения новой технологии обработки ИИ по формуле

$$C_M = C_M T_M, \quad (8)$$

C_M – стоимость машинного времени (руб.);

T_M – затраты машинного времени (час).

Косвенная экономия имеет форму прироста прибыли. Компьютеризация учета повышает интенсивность, оперативность и глубину контроля и анализа хозяйственной деятельности предприятия, обеспечивает более действенный контроль за потерями и затратами, увеличивает выручку и снижает себестоимость.

$$C_K = K_B BP + K_C CC, \quad (9)$$

где $K_v = 0,5\%$ – процент прироста выручки от реализации;

V_P – выручка от реализации;

$K_c = 0,2\%$ – процент снижения себестоимости;

C_C – себестоимость работ;

K_a – нормативный коэффициент ожидаемой экономической эффективности (прирост прибыли) капитальных вложений.

$$\Pi = C_{\Pi} + C_K. \quad (10)$$

Определение расчетного коэффициента экономической эффективности:

$$E_P = \frac{\Pi}{K}. \quad (11)$$

Коэффициент экономической эффективности измеряется в относительных единицах от 0 до 1. Низшему качеству ЭЭ присваивается значение 0 [4].

Время окупаемости рассчитывается как:

$$T_{OK} = \frac{K}{\Pi}. \quad (12)$$

ТАБЛИЦА. Результаты расчета экономической эффективности по учету работы грузового автотранспорта на «ВИП ШИПИНГ КАРГО»

Наименование показателя	Обозначение	Значение
Прирост прибыли	Π	59 846
Затраты на внедрение проекта	K	54 000
Расчетный коэффициент экономической эффективности кап. вложений	E_p	1,1
Расчетный срок окупаемости кап. вложений	T_{OK}	0,9

Таким образом, на основании использования методологии было найдено решение, позволяющее решить обозначенные сложности: была разработана составляющие ИТ-стратегии компании, основанные на внедрении системы анализа данных Prognos Platform 8 (см. табл.).

По результатам оценки экономической эффективности было выявлено, что проекты, рекомендованные к внедрению на основании ИТ-стратегии, являются экономически эффективными, т. к. показатели эффективности свидетельствуют о благоприятной динамике, способствующей достижению стратегических целей.

Список использованных источников

- Нелис Й. Управление бизнес-процессами: Практическое руководство по успешной реализации проектов / Й. Нелис, Д. Джестон. СПб.: Символ-плюс, 2015. 512 с.

2. Черников Б. В., Попов А. А. Выбор информационной системы с учетом уровня готовности предприятия к информатизации // Информатизация и связь. 2016. № 3. 159 с. С. 152.
3. Каменских Н. А. Региональное управление и территориальное планирование: стратегическое партнёрство в системе регионального развития: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2018. 407 с.
4. Долганова О. И. Моделирование бизнес-процессов: учебник и практикум для академического бакалавриата / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова. Люберцы: Юрайт, 2016. 289 с.

УДК 004.55

Е. П. Бояшова (старший преподаватель, СПбГУТ)
С. В. Иванова (студентка гр. ИСТ-531, СПбГУТ)

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МЕДИАКОНТЕНТА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РЕЙТИНГ ИНФОРМАЦИОННОГО РЕСУРСА

В статье рассматривается структура представления информации в медиаконтенте, особенности графических методов отображения данных, о способах удержания внимания пользователя и влиянии организации элементов интерфейса на рейтинг информационного ресурса. Отмечается важность подачи, систематизации и содержания информации в образовательном медиаконтенте.

медиаконтент, пользовательский интерфейс, контент, средства представления графической информации, технологии представления медиаконтента.

Современные проблемы представления информации обуславливаются необходимостью понятного представления большого объема данных медиаконтента и его визуализации в пользовательском интерфейсе. В данном случае становится важным форма подачи медиаконтента и его структурная организация.

Любую информацию можно представить в виде графических изображений, и она будет не менее понятна, чем подробный описательный текст. Информация, переведенная на графический язык, становится более доступной, недаром же говорят, что «лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать». Рассуждения, которые сопровождаются графическими изображениями, обладают большей доказательной силой. Необходимо найти золотую середину, объединить текст и графику в правильном соотношении для того, чтобы привлечь и сохранить внимание пользователя. Нетекстовый контент не должен использоваться только с целью оформления, содержать визуальный шум только для придания «красивости» странице, все составные части

интерфейса могут быть представлены в виде элементов, работающих на одну цель – адекватную воспринимаемость информации.

Традиционно тексту отводят основную роль носителя информации, но в современной коммуникации визуальное представление информации вышло на первый план из-за того количества событий, которое безостановочно происходит в мире, в социальных сетях. Пользователь может просматривать сайты, не вчитываясь в текст, оценивать материал, рассматривая только изображения и определяя для себя ценность представленной информации. В данном случае важно не переусердствовать с количеством графических изображений, потому как пользователю предлагается кроме непосредственно восприятия также проанализировать, отсортировать, сформировать собственное мнение о том непрерывном потоке информации, которое он получает с экрана.

В современном представлении медиаконтента преобладают объединение нескольких элементов: текст, иллюстрация, звук, интерактивность и видео. В иллюстративном жанре актуальна такая проблема, как графическое устаревание информации т. е. стилевое несовпадение с сегодняшним днем, отсылка к определенной эпохе самой формой изображения. Интерес человека к содержанию информационного ресурса должен поддерживаться новыми формами визуализации, акцентированием, интригой и другими свойствами в графическом представлении медиаконтента.

К видам графического представления данных относятся гистограмма (столбчатая диаграмма), круговая диаграмма, графики (полигоны), кумулятивная кривая (нарастающая), табличное представление, иллюстрации, инфографика. Все эти формы представления информации облегчают восприятие информации, помогают наглядно увидеть сравнительные характеристики, развитие процессов, превратить колонки цифр в зримый ряд объектов. Инфографика в одном изображении представляет суть идеи, события, явления. Она способна упростить смысл и в то же время передать всю необходимую информацию. Изображения делают информацию более привлекательной и убедительной. Это не просто картинки и диаграммы, а полноценный графический рассказ.

Французский картограф и теоретик семиотики, Ж. Бертен вывел классификацию использования визуальных элементов для отображения данных и их взаимоотношений, показал возможности графического изображения числовых и картографических данных. Его система состоит из семи переменных визуализации: расположение, форма, ориентация, цвет, текстура, значение и размер, с помощью которых отображаются качественные и количественные данные. Эти понятия служат теоретической основой современной визуализации данных. Жак Бертен изложил основные правила интуитивного, точного и универсального кодирования данных в виде абстрактных форм в своей книге 1967 года, «Графическая семиотика» – *Semiologie Graphique* [1]. Последующие работы разных авторов, основанные

на этом материале, усовершенствовали понимание этих правил и принципов ассоциативного восприятия, а также объяснили, почему они имеют непосредственное отношение к визуализации данных.

Дети, еще не умеющие читать и писать; менеджеры; непрофессиональные «домашние» пользователи будут взаимодействовать с системой через дружелюбный интерфейс. Неудивительно, что появилась новая специальность (быстро ставшая дефицитной) – дизайнер пользовательского интерфейса. Тестирование интерфейсов на предмет удобства и устойчивости стало необходимой частью всего процесса разработки приложений.

Особенности и возможности графического дизайна – это построение композиций методом подбора и сочетания элементов при соблюдении эстетической и стилистической целостности результата. В качестве готовых элементов или для сопровождения визуальной композиции в готовый проект могут быть включены музыкальные и интерактивные элементы, приемы программирования и прочие технологические дополнения.

Основным элементом визуализации данных является цвет. Одним из самых известных исследователей эмоционального воздействия цвета на человека был швейцарский психолог Макс Люшер [2]. Он установил, что определенный цвет может вызывать у человека вполне определенные эмоции:

- красный цвет – активность, творчество;
- оранжевый цвет – развитие, успех;
- желтый цвет – изменение;
- синий цвет – покой;
- зеленый цвет действует умиротворяюще;
- серый цвет – пассивность, нейтралитет, скромность;
- фиолетовый цвет – тайна, волшебство;
- черный цвет – цвет максимализма, критики, отрицания.

У каждого ресурса есть своя цветовая гамма, в которой основные цвета используются для заполнения больших плоскостей. Использование этих цветов воздействует на разум и эмоции человека в основном подсознательно.

Восприятие формы позволяет оценить разные геометрические особенности объекта. Восприятие формы делится на два основных вида:

- плоская форма;
- объемная форма.

Восприятие первого вида предполагает отчетливое различение очертаний предмета, его границ. При восприятии объемной формы, существенную роль играют глубинные ощущения. Этот вид восприятия несколько сложнее, чем восприятие плоскостных форм.

Для того чтобы визуально создать ощущение защищенности, надежности, уверенности, лучше использовать плавные закругленные формы. Использование же острых углов, резких скосов, считается традиционным признаком агрессии и вызывает чувство настороженности.

Принцип группировки объектов – один из глобальных в интерфейсах. Группируя объекты по смыслу (кнопки, ссылки, текст и заголовки), выстраиваем некую схему восприятия. Чем нагляднее и логичнее сгруппированы все схожие по смыслу объекты на сайте, тем проще посетителю взаимодействовать с интерфейсом. Наш мозг всегда объединяет объекты в группы, ему так проще воспринимать информацию в целом.

При взаимодействии с сайтами люди привыкли видеть какие-то постоянные элементы на предназначенных для них местах. Например, логотип должен находиться в верхнем левом углу, пункт меню – в левом или правом верхнем углу, стрелки по бокам. Если человек заходит на информационный ресурс и не видит постоянных элементов на своих местах, то начинает теряться и пытается найти привычные ориентиры.

Для создания завершенного образа необходимо, чтобы все элементы сочетались по стилю, характеру линий и цветовой гамме. На данном этапе очень популярны такие стили как минимализм, классический стиль, адаптивный стиль (для различных устройств), также выделяют такой стиль как Apple. Интерфейс, выполненный в стиле 2000-х годов сейчас будет смотреться нелепо, потому что графические элементы, как и определенный стиль могут устаревать со временем.

Простота и доступность - оптимальное решение, чтобы быстро донести посетителям смысл контента. Ученые доказали, что все люди могут поверить в самые невероятные утверждения, если они предоставлены в простой и доступной форме (например, черный шрифт на белом фоне) [3]. При этом доверие существенно снижается при подаче этой же информации в менее комфортном формате (например, курсивом, мелким шрифтом, слабые тональные отношения текста и фона).

Интерактивность – неотъемлемое свойство любого Web-ресурса. Интерактивность хороша до определенной степени, пока посетитель чувствует возможность диалога и воспринимает ее позитивно, и следует избегать «перегрузки» пользователя.

Среди огромного количества ресурсов с графикой, главной целью становится некая индивидуальная особенность. Важно зацепить внимание пользователя, не дать ему покинуть сайт. Для этого нужно искать новые формы визуализации. Правильно подобранные между собой графические элементы играют главную роль, так как они заставляют пользователя возвращаться на ресурс снова и снова. Новые решения вызывают интерес, создают доверие, повышают рейтинг, и соответственно увеличивают количество посещений ресурса.

Главный контролирующий фактор, присущий графическому дизайну, заключается в способности выдвинуть и реализовать интересную и серьезную идею. Даже самый причудливый и необыкновенный продукт, когда-либо придуманный человечеством, должен обладать хорошей идеей правильного графического оформления. Чтобы начать самостоятельно выдвигать такие идеи, необходимо знать закономерности восприятия и основные принципы графического дизайна, разбираться в композиции. Используя системный подход, всему этому можно будет научиться.

Опираясь на принципы построения базовых элементов на странице, и используя возможности современных Web-технологий, разработанный ресурс может приобрести лаконичный и интуитивно понятный интерфейс. Применяя представленные выше методы построения элементов на странице, можно повысить рейтинг (количество посещений, время нахождения на странице посетителя) и обеспечить большую привлекательность сайта для пользователей сети Интернет.

Список использованных источников

1. Bertin J. Sémiologie Graphique. Les diagrammes, les réseaux, les cartes / J. Bertin, M. Barbut [et al.]. Paris: Gauthier-Villars, 1967. 431 p.
2. Цвет вашего характера [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kalyaev.com/2010/20101215/mnashe.h1.ru/psych/lusher/lusherm.htm> (дата обращения 19.05.2019).
3. Доступность восприятия: зачем это нужно [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fline.ru/info/articles/dostupnost-vospriyatiya-zachem-eto-nuzhno/> (дата обращения 20.05.2019).

УДК 004:37

Н. С. Вакула (студент, СПбГУТ)

Г. Н. Смородин (кандидат технических наук, доцент, СПбГУТ)

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ

Приведены результаты анализа решений дополненной реальности, нашедших применение в высшем образовании в технических вузах. Выявлены тенденции использования AR-технологий для повышения качества учебного процесса в высшей школе. Рассмотрена возможность внедрения AR-решения в учебный курс подготовки студентов в области информационных технологий.

дополненная реальность, AR-решения, инновации в образовании, высшее техническое образование.

В развитии высшего образования в технологической области важную роль имеет применение решений, основанных на цифровых технологиях. К таким технологиям относится и дополненная реальность (*augmented reality*, AR). Она повышает скорость восприятия информации, формирует пространственное мышление, привносит в процесс обучения трехмерные образы изучаемых объектов.

Анализ англоязычных источников показывает нарастающее проникновение дополненной реальности в учебный процесс высшей школы [1]. При этом акцент делается на развитие таких педагогических возможностей как:

- мобильность, основанная на использовании видеокамеры мобильного устройства для идентификации потребности в дополнительной информации с последующим выводом ее на экран устройства;
- визуализация с активным участием студента, когда учащийся может менять ракурс и расположение образа исследуемого объекта;
- самостоятельное создание студентом AR-контента в ходе лабораторных и курсовых работ.

Такие области знаний как инженерная графика, где AR-технологии позволяют воспроизводить трехмерные объекты по двумерным проекциям являются естественной средой для использования приложений дополненной реальности.

Так, в Технологическом институте Монтеррея разработали приложение для изучения математики с помощью дополненной реальности [2]. Создатели программы предлагают визуализировать математические абстракции. На экране планшета или смартфона отображается сгенерированный объект: плоскость или кривую. Главная особенность приложения состоит в том, что простые графики могут трансформироваться в интерактивные 3D объекты. Создается возможность взаимодействия между объектами. Например, разрезать объемную фигуру обычной плоскостью. Разработчики провели исследование, нацеленное на выявление эффекта от применения приложения в обучении. Студенты, участвующие в исследовании, преимущественно отзывались о хорошем дизайне, отмечая простоту использования программы. Эффект обучения так же был обнаружен: участники отменили, что 3D модели помогали им понять построение тех или иных графиков функций. Приложения бывают не только в строгом техническом исполнении, но и так же в виде развлекательных игр.

Вместе с тем есть примеры использования AR-решений и в других областях знаний, в том числе и в области информационных технологий, где студенты становятся разработчиками приложений.

В Массачусетском техническом институте создали приложение, в котором положение в реальном пространстве накладывается на виртуальный сценарий [3]. К примеру, в игре Environmental Detectives предлагается играющим обнаружить источник утечки токсичных материалов, ориентируясь

по карте в мобильном приложении. Внутри приложения хранятся данные о типах загрязнений и угрозах, которые они могут нести природе и человеку. Важно отметить, что игра смогла связать школы и ВУЗы: школьники были игроками, а разработчиками были студенты.

Серьезные исследования возможностей дополненной реальности для повышения эффективности учебного процесса на русском языке обнаружить не удалось. Однако, это не значит, что AR-решения не нашли своего применения в российском высшем образовании.

Так, в Южно-Уральском государственном университете создают учебные лабораторные стенды с применением технологии дополненной реальности, внедряя в учебный процесс современный подход [4]. Пример представлен на рис. 1.

На основе проведенного анализа учебного процесса в высших образовательных учреждениях, исследователи ЮУрГУ пришли к мнению, что применение лабораторных стендов с технологией дополненной реальности повышает качество обучения. Учащиеся, которые с самого детства привыкли к постоянному использованию современных электронных устройств, используют AR-приложение, позволяющее в удобной форме снимать показания в различных узлах исследуемого оборудования.



Рис. 1. Лабораторный стенд с дополненной реальностью

В качестве одного из возможных применений AR-технологий в ИТ-образовании рассмотрим мобильное AR-решение, повышающую наглядность изучения учебного курса «Инфокоммуникационные системы и сети». В данном учебном курсе среди прочего присутствует и описание характеристик сетевого технологического оборудования. Ассоциации набора параметров с конкретным устройством можно закрепить путем объемных визуальных образов объектов, отражающих как внешний вид, так и внутренне наполнение устройств. Возможное решение интерфейса пользователя данного приложения приведено на рис. 2.



Рис. 2. Использование дополненной реальности в учебном материале

В заключение можно отметить, что возможности интенсификации учебного процесса на основе AR-технологий раскрыты еще далеко не полностью.

AR-технологии являются эффективным средством повышения наглядности и ускорения учебного процесса в различных областях знаний, однако отсутствие доступных на рынке готовых решений, методическая инерционность учебного процесса и слабое развитие рынка AR-профессионалов [5] сдерживают проникновение данных технологий в учебный процесс.

Список использованных источников

1. Risov T., Risova E. Augmented Reality as a Teaching Tool in Higher Education // International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education. Vol. 3. No. 1. 2015. PP. 7–16.
2. Salinas P. et al. The Development of a Didactic Prototype for the Learning of Mathematics Through Augmented Reality // Procedia Computer Science. 2013. T. 25. PP. 62–70.
3. Environmental Detectives (ED) // The MIT Scheller Teacher Education Program. URL: <http://web.mit.edu/mitstep/ar/ed.html> (дата обращения 06.06.2019).
4. В России внедряют технологии дополненной реальности в учебный процесс. // Южно-Уральский государственный университет. URL: <https://www.susu.ru/ru/news/2018/01/26/v-rossii-vnedryayut-tehnologii-dopolnennoy-realnosti-v-uchebnyy-process> (дата обращения 06.06.2019).
5. Кленин А. С., Смородин Г. Н. Подготовка профессионалов в области технологий виртуальной и дополненной реальности // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. VII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. 2019 (В печати).

УДК 004.056.53

О. М. Виноградова (студентка, СПбГУТ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПАРАМЕТРОВ ОБРАБОТКА БОЛЬШИХ ДАННЫХ В ПРИЛОЖЕНИЯХ С ПОДДЕРЖКОЙ ПРОТОКОЛИРУЕМЫХ ДАННЫХ

До сих пор важным с точки зрения работодателя являются процессы контроля учёта рабочего времени сотрудников. Данное понятие «рабочее время» также закреплено в статье 91 Трудового кодекса Российской Федерации [1]. Руководители крупных государственных служб не успевают лично контролировать каждого починенного. Одновременно вместе с этим умножаются задачи в связи с набором новых сотрудников, контроля и обучения их на рабочем месте. Один из вариантов решения проблемы – проактивное управление, которое помогло бы уменьшить количество трудных ситуаций в работе отдельного сотрудника, защищите самого ПО для осуществления контроля учета рабочего времени. К тому же данные мониторинга использования рабочего времени составляют основу для анализа эффективности труда персонала, а это означает, что такие системы могут быть подвержены прямому воздействию со стороны разных типов нарушителей [2].

DLP, SIEM, защита данных, Большие данные, Трудовой кодекс.

Для подробного рассмотрения возможных угроз безопасности в компании сформирован «гипотетический» штат сотрудников на примере «виртуального» отдела по работе с персональными данными «ЗСС» (рис. 1). Что бы уберечь компанию от возможных инцидентов, нужно понимать какая информация и в каком отделе может являться конфиденциальной. Для этого рассмотрим специфиацию работы каждого отдела.

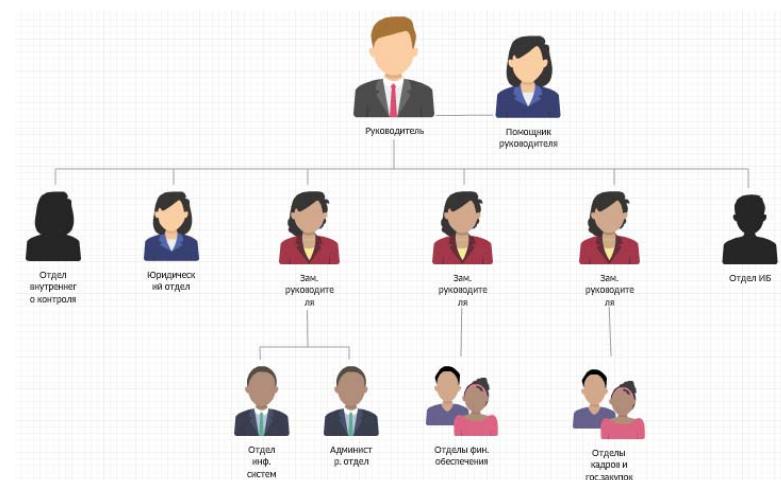


Рис. 1. Штат сотрудников ООО «ЗСС»

Проведя анализ работы разных отделов, мы приходим к выводу, что даже в небольшой организации Защищенного контроля учета рабочего времени сотрудников (далее – ЗКУ РВС) необходима для обработки различных видов связи структурных подразделений, для сохранности конфиденциальных персональных данных или же, например, финансовой отчетности.

Для обхода ЗКУ РВС, например, в КИБ (сниффер), чаще всего используют уязвимости ОС. Наиболее распространенная в настоящее время операционная система Microsoft Windows содержит множество опасных уязвимостей. За последнее время было написано много сетевых вирусов, использующих уязвимости Windows.

Известны основные типы программного обеспечения, которые возможно использовать для построения надежных систем защищенного контроля учета рабочего времени сотрудников. Имея специфику информационных систем (далее – ИС) и недостатки в имеющихся SIEM-системах, с позиции анализа информационной безопасности (далее – ИБ) в ИС, можно сделать вывод о приоритетности разработки методологического обеспечения SIEM-систем для ИС [3, 4]. В дополнение к общим компонентам SIEM-систем рекомендуется прибегнуть к организации защиты при помощи стандартных систем СКУД и СКД. В качестве предотвращения утечек, возможно, упоминание DLP-технологии [5]. Это комплекс технологий, позволяющих остановить утечку конфиденциальной информации. В течение последних нескольких лет для обозначения подобных систем использовалась достаточно разнообразная терминология: Information Leakage Protection (ILP), Information Leak Protection (ILP), Information Leakage Detection & Prevention (ILDP), Content Monitoring and Filtering (CMF), Extrusion Prevention System (EPS) и др.

Понятие ЗКУ РВС удачно сочетает в себе качества систем программного управления, систем адаптивного управления и систем интеллектуального управления [6]. С алгоритмической точки зрения, комплекс программ модели разделяется на две части – собственно имитационную, которая при своем функционировании имитирует процессы, протекающие по реальной РИС (рис. 2), и сервисную, которая обеспечивает взаимодействие аппаратно-программного комплекса (далее – АПК) или оператора с имитационной частью.

АПК – это комплекс, состоящий из аппаратного и программного обеспечения системы, позволяющий осуществлять сбор, обработку, хранение и отображение информации о состоянии объектов в реальном масштабе времени. Здесь сервер тоже выступает в роли буфера между БД и запросами от других устройств. Все драйверы содержат непосредственно информацию об устройстве, его настройках и компонентах.

Контактные элементы удобны для быстрого «схватывания» ЗКУ РВС ситуации с уже введенной частью исходных данных и для понимания того, как наиболее быстро и эффективно ввести оставшиеся данные [7].

Модель управления данными в РИС

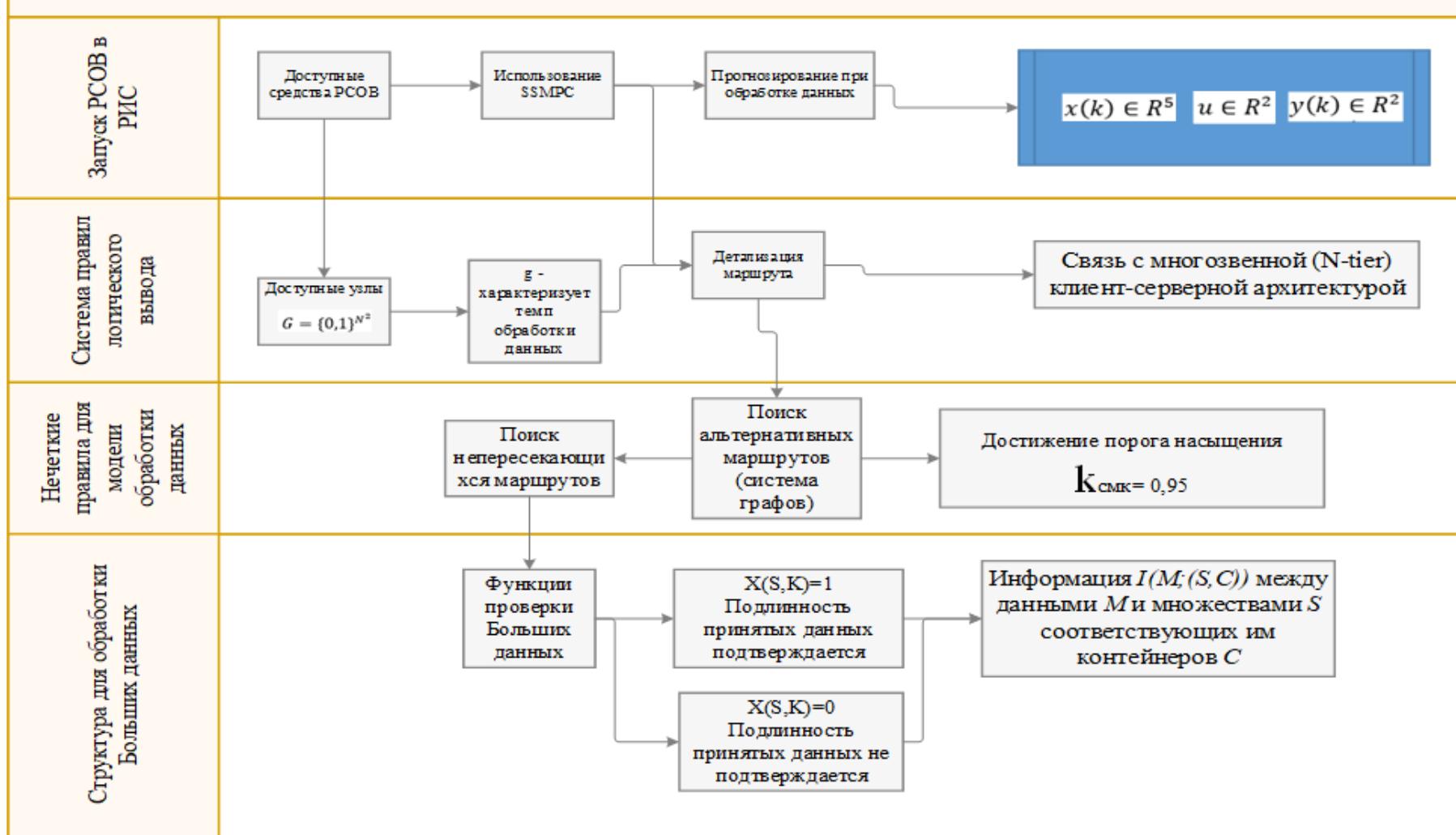


Рис. 2. Модель ЗКУ РВС (с функциями запуска ЗКУ РВС, систем правил работы Больших данных в ИС)

Разрабатываемая методика во многом тестируется в современных средах по обработке Big Data – новый термин последнего десятилетия, в словном переводе с английского означает «большой объем информации». Наиболее часто встречающиеся определение сводится, что Big Data – это структурированные и неструктурированные данные гигантских объемов, которые эффективно обрабатываются с помощью масштабируемых программных инструментов. Хотелось бы отметить, что в России под Big Data подразумевают также технологии обработки, а в мире – лишь сам объект исследования. Выходит, что не только сами данные, информация, но и технология сбора и обработки данных могут классифицироваться как Big Data.

Методика, учитывающая данные уровни, позволит агрегировать разные состояния больших массивов данных для систем контроля учета рабочего времени сотрудников [8]. В соответствии с синхронизацией DLP и SIEM, для сокращения размерности используемого времени, с целью последующей обработкой агрегации полученных данных, требуется выполнить два основных этапа агрегации (в соответствии с временным параметром и в соответствии с типом устройства) и нормализации. К примеру, виртуальных сетевых контроллеров управления может быть несколько, они могут быть привязаны к нескольким физическим сетевым контроллерам, что позволяет обеспечить высокую отказоустойчивость системы. Эти элементы так же не отвечают за безопасность виртуальной сети, поэтому нет необходимости придумывать какие-то способы защиты с использованием сетевых контроллеров гипервизора с использованием Больших данных.

Список использованных источников

1. Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ. Статья 91 (ред. от 27.12.2018).
2. 30 дней для тестирования «TimeInformer СерчИнформ» с полным функционалом [Электронный ресурс]. URL: <https://searchinform.ru/kontrol-sotrudnikov/uchet-rabochego-vremeni/metody-kontrollya-rabochego-vremeni/> (дата обращения 09.02.2019).
3. Лаврова Д. С. Методологическое и математическое обеспечение для SIEM-систем в интернете вещей: дис. ... канд. тех. наук: 05.13.19 / Лаврова Дарья Сергеевна. ФГБОУ ВО ПГУПС, 2016. 179 с.
4. Лаврова Д. С. Подход к разработке SIEM-системы для Интернета Вещей // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. СПб.: изд-во Политехн. ун-та. 2016. № 2. С. 50–60.
5. DLP системы [Электронный ресурс]. URL: <http://www.leta.ru/library/analytics/inside-015/inside-015.html>.
6. Ахо А. Компиляторы. Принципы, технологии, инструменты / А. Ахо, Р. Сети, Д. Ульман и др. М.: Вильямс, 2001. 1184 с.
7. Штеренберг С. И. Распределенная система обнаружения вторжений с защитой от внутреннего нарушителя // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. 2018. № 2. С. 59–68.

8. Штеренберг С. И. Методика построения поисковой системы для примитивной программы адаптивного действия // Наукоемкие технологии в космических исследованиях Земли. 2015. Т. 7. № 4. С. 52–57.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом Андриановым В. И., СПбГУТ.*

УДК 004.5

Е. В. Германова (студентка гр. ИСТ-831м, СПбГУТ)

МЕТОДЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ГЕНЕРАТИВНОМ ДИЗАЙНЕ

С развитием технологий появилась возможность использовать искусственный интеллект в дизайне и проектировании, благодаря этому, в настоящее время начинают внедрять совершенно новую технологию, которая называется генеративный дизайн. Генеративный дизайн основан на применении искусственного интеллекта, который способен генерировать и оптимизировать трехмерные модели, отвечающие заданным условиям. Такая технология подходит для решения сложных многокритериальных задач. В данной статье описываются методы, функции и задачи, которые использует и решает генеративный дизайн.

генеративный дизайн, проектирование, искусственный интеллект, машиностроение.

Введение

В настоящее время в основном в качестве систем автоматизированного проектирования используют CAD/CAE/CAM. Система CAD предназначена для разработки 3D моделей, конструкторской и технологической документации; CAE для проведения инженерных расчетов и симуляции физических процессов; CAM для подготовки технологического процесса производства. Автоматизация проектирования предполагает систематическое использование средств вычислительной техники при рациональном распределении функций между проектировщиком и компьютером и обоснованном выборе методов машинного решения задач. Целями создания систем автоматизированного проектирования являются: сокращение трудоёмкости и планирования; сокращение сроков; сокращение себестоимости, сокращение сроков изготовления, уменьшение затрат на эксплуатацию; повышение качества и технико-экономического уровня результатов проектирования; сокращение затрат на натурное моделирование и испытания. Традиционный процесс проектирования требует много времени, опыта и знаний в разных областях. Это очень трудоемкий процесс, и поэтому удается рассмотреть только три

или четыре варианта продукта. Зачастую результаты проектирования не соответствуют желаемым параметрам. Сегодня необходимы принципиально новые проблемно-ориентированные программные средства, разработанные по единой технологии для конкретных условий применения. За последнее десятилетие быстрое продвижение в таких областях, как аддитивное производство, искусственный интеллект, облачные вычисления, инструменты генеративного проектирования, 3D печать, позволило развиться новому направлению в проектировании как генеративный дизайн. Генеративный дизайн уже начинает применяться в качестве основного инструмента автоматизированного проектирования.

Генеративный дизайн – это технология проектирования, которая самостоятельно, без участия инженеров, способна генерировать трехмерные модели, отвечающие заданным условиям. Эта технология основана на использовании искусственного интеллекта и облачных вычислений [1].

Методология

Генеративный дизайн использует машинное обучение, чтобы имитировать эволюционный подход природы к дизайну. В первую очередь, инженеры рассчитывают параметры (материалы, размеры, вес, прочность, жесткость, методы производства и ограничения по стоимости), которым будет соответствовать проектируемое изделие или деталь. После расчетов полученные параметры заносятся в программу, затем, с помощью искусственного интеллекта, генетических алгоритмов и облачных вычислений программа самостоятельно формирует различные варианты трехмерных моделей, которые отвечают заданным условиям. После этого инженеры и дизайнеры рассматривают все варианты и выбирают из полученных вариантов наиболее подходящий. На каждой итерации генеративный дизайн прорабатывает структуру и изучает каждый шаг, применяя изменения на каждом этапе, чтобы помочь создать оптимизированное решение, которое соответствует целям проектирования в рамках заданных параметров. Деталь оптимизируется благодаря удалению лишнего материала, но при этом не теряет прочностных характеристик. На завершающем этапе полученное изделие или деталь тестируются, и только потом передается в производство. На рис. 1 показан процесс создания продуктов с помощью генеративного дизайна.

Процесс генеративного дизайна часто приводит к проектам, которые невозможно создать с использованием традиционного процесса проектирования. Так как зачастую используются генетические алгоритмы, форма полученного продукта чаще всего органическая, она соединяет в себе плавные линии, распределенную структуру тонких и трубчатых конструкций. Органические формы непросто изготовить с использованием традиционных способов, но они идеально подходят для 3D печати.

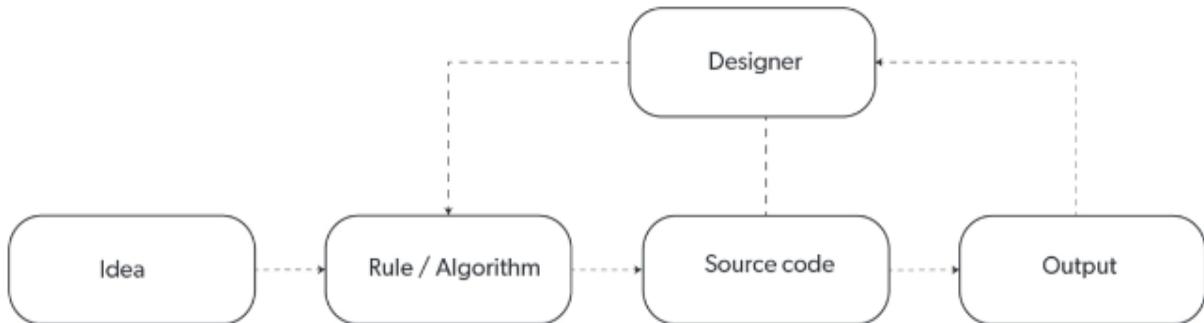


Рис. 1. Процесс генеративного дизайна [2]

Задачи, которые решает генеративный дизайн

1) Уменьшение веса.
Как видно из рис. 2 (*model 2*), изделия, разработанные с использованием генеративного дизайна, могут значительно снизить вес по сравнению с традиционными методами проектирования.

2) Улучшение характеристик. При уменьшении веса конструкции, характеристики оптимизируются в соответствии с конкретными конструктивными требованиями, при этом используют для этого наименьшее количество материала. На рис. 2 (*model 2*) изображен стул, созданный методом генеративного дизайна. Такая конструкция на 20 % прочнее той, которая создана традиционным методом (*model 1*).

3) Сокращение сроков. Благодаря использованию бесконечных вычислений можно исследовать множество вариантов проекта за короткий срок, а для создания одного проекта с использованием традиционного подхода потребуется много времени.

4) Множество вариантов. В результате создания множества вариантов, дизайнеры и инженеры могут выбрать тот, который больше всего удовлетворяет заданным параметрам и конструкции.

5) Эффективность. Поскольку моделирование и тестирование могут быть включены в процесс генеративного проектирования, это экономит время дизайнеров и инженеров, в противном случае теряются итеративные изменения, типичные для более традиционного процесса проектирования.

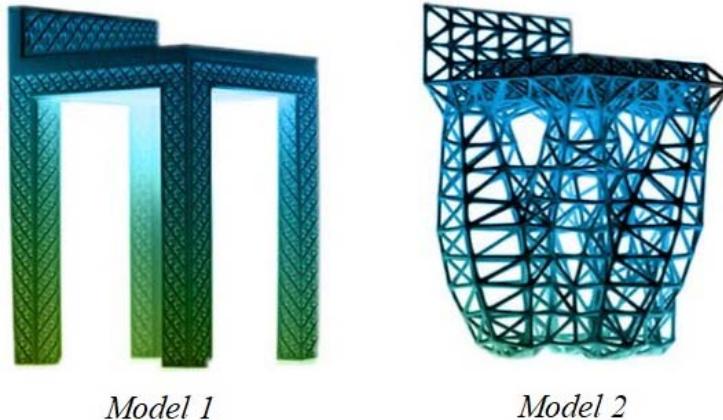


Рис. 2. Примеры различных методов проектирования [3]

6) Разработка продукции под заказ. Благодаря использованию генеративного дизайна и аддитивного производства, сложная геометрия, специально разработанная и оптимизированная для удовлетворения индивидуальных потребностей, стала намного доступнее, чем когда-либо прежде.

Заключение

За последние годы генеративный дизайн стали внедрять во многие области проектирования. В сочетании с новыми методами производства генеративный дизайн позволит в ближайшем будущем создавать качественные продукты, которые традиционные технологии проектирования и производства не могут воспроизвести. Продукты будут принимать новые формы и изготавливаться из уникальных материалов, поскольку компьютеры помогают инженерам создавать ранее невозможные для понимания решения. Использование методов генеративного дизайна и 3D печати сделает большой скачок в развитии архитектуры, медицины, производства, строительства и искусства.

Список использованных источников

1. Pearson M. Generative Art. 2011. 18–19 p.
2. Agkathidis A. Generative Design: Form Finding Techniques in Architecture. London: Laurence King Publishing, 2016.
3. Autodesk Solutions. URL: <https://www.autodesk.com/solutions/generative-design>.

*Статья представлена научным руководителем,
доктором технических наук, профессором Волошиновым Д. В., СПбГУТ.*

УДК 004.056.53

М. В. Геронтьева, К. С. Жаворонков (студенты гр. ИСТ-521, СПбГУТ)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПРИ ПРЕДОСТАВЛЕНИИ УСЛУГ В ЭЛЕКТРОННОМ ВИДЕ

«Образ» пользователя глобальной сети Интернет стал довольно общим. Им может быть и юный школьник, и студент технического университета, и их родители. У большинства в глобальной сети Интернет существуют учетные записи или «аккаунты». Поскольку данные учетных записей могут содержать персональные данные пользователей, то появляются люди, у которых возникает желание эти данные получить или ими воспользоваться, поэтому необходимо обеспечивать информационную безопасность аккаунтов.

Системы аутентификации реализованы различными методами. Один из них, основанный на местоположении пользователя, распространен не так широко, и он может набрать свою популярность с появлением новых технологий.

учетная запись, аккаунт, информационная безопасность, аутентификация, авторизация, идентификация, информационная система, пароль, местоположение пользователя, навигация, несанкционированный доступ.

В основе защиты информационных систем являются идентификация и аутентификация, поскольку все механизмы защиты направлены на взаимодействие субъектов информационной системы и её объектов. Субъектами информационной системы выступают пользователи и процессы других систем, а объектами будут являться информация, данные пользователей и т. п.

Главная функция идентификации – это установление субъекта информационной системы и определение его полномочий при допуске. Функция аутентификации заключается в проверке подключающегося субъекта и предъявляемого им идентификатора. При нахождении пары «идентификатор-аутентификатор» в системе она выдает права доступа субъекту, иначе говоря, происходит авторизация пользователя.

Методы аутентификации по используемым средствам можно разделить на четыре группы:

- 1) Основанные на некоторой секретной информации, которую знает субъект системы, например – пароль.
- 2) Основанные на владении уникальным предметом: токен, электронный ключ на переносном накопителе и т. д.
- 3) Основанные на биометрических параметрах пользователя: отпечаток пальца, сетчатка глаза, поведение.
- 4) Основанные на информации, ассоциированной с пользователем, например, координаты его местоположения.

Относительно новым направлением является метод из четвертой группы, а именно проверка подлинности удаленного пользователя по его местоположению [1].

Системы космической навигации позволяют определить местоположение пользователя с точностью до сантиметров, например, устройством Reach, работающее с системой глобального позиционирования (GPS), и до нескольких метров в системе навигации ГЛОНАСС [2].

Надежность аутентификации достигается тем, что орбиты спутников подвержены колебаниям, которые предсказать достаточно трудно. Для этого нужно использовать большие вычислительные мощности для отслеживания всех спутников, участвующих в системе навигации. Устройство пользователя не вычисляет свои координаты, оно только определяет расстояния до ближайших спутников. Соответственно, злоумышленнику для несанкционированного доступа необходимо знать местоположения спутников и места, которое указано для успешной авторизации [2].

Сам механизм аутентификации заключается в том, что получаемые координаты субъекта информационной системы сравниваются с определенными условиями. Если координаты проходят данную проверку, то субъекту предоставляются права доступа, и обратное в случае неуспешной проверки.

Условия и установки для проверки могут задаваться самой системой, администратором системы или самим пользователем. Чем сложнее условия, тем менее вероятен несанкционированный доступ, так как злоумышленнику необходимо будет подстроиться под все условия.

В начале мы отметили, что пользователями информационных систем могут быть и продвинутые пользователи персонального компьютера, и начинающие. Также в учетных записях субъекты информационной системы могут хранить личную информацию по минимуму, а могут быть связаны целые организации на одном аккаунте. Для обеспечения информационной безопасности предполагается использование нескольких методов аутентификаций из разных групп, рассмотренных выше. Однако усложнять процесс аутентификации для абсолютно всех пользователей не следует. Выходом из ситуации будет предложение пользователю optionalный выбор из методов аутентификации, если тот хочет обезопасить свою учетную запись.

Таким образом пользователю предоставляется список из различных методов аутентификации:

- аутентификация по многоразовому паролю;
- аутентификация по одноразовому паролю, высылаемому по SMS;
- аутентификация по одноразовому паролю, высылаемому по e-mail;
- аутентификация по местоположению пользователя;
- аутентификация с помощью электронно-цифровой подписью;
- аутентификация с помощью биометрических показателей [3].

Для тех групп пользователей, которые могут не справиться с выбором методов, нужно предусмотреть классические сценарии с разными степенями защиты:

- многоразовый пароль;
- аутентификация по одноразовому паролю (SMS, e-mail);
- по биометрическим показателям;
- с помощью ЭЦП;
- многоразовый пароль + одноразовый пароль;
- многоразовый пароль + проверка местоположения;
- многоразовый пароль + ЭЦП;
- многоразовый пароль + биометрические показатели.

Когда пользователь выбирает из списка методов набор, отличающийся от классических сценариев, необходимо сделать проверку и выдать предупреждение, что аутентификация слишком упрощена или, наоборот, усложнена, например, если пользователь выбрал все методы.

Нужно также предусмотреть случаи, когда пользователь забыл или утерял компонент аутентификации. В подобных ситуациях следует предложить восстановление доступа через обращение к администрации информационной системы, либо предоставить восстановление доступа к учетной записи с помощью «сильных» методов аутентификации, таких, как электронно-цифровая подпись или биометрические показатели.

В конечном счете, в ближайшее время процесс авторизации субъектов в информационную систему не изменится. Будут те же процессы идентификации, аутентификации и авторизации. Появятся новые технологии и решения для существующих методов аутентификации, которые упростятся для конечных пользователей и усложняться для преодоления их злоумышленниками.

Системы, объединяясь одна в другую, будут иметь разных пользователей с разными потребностями в защите их учетных записей. Для этого пользователям можно предоставить право решать, насколько их учетная запись будет защищена, какими методами и технологиями.

Созданный комплекс аутентификаций не даст злоумышленнику получить доступ к аккаунту быстро.

Список использованных источников

1. Гладких А. А., Дементьев В. Е. Базовые принципы информационной безопасности вычислительных систем: учеб. пособие. М.: УлГТУ, 2009. 156 с. ISBN 5-89146-344-X.
2. Яценков В. С. Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС. М.: Горячая линия – Телеком, 2005. 272 с. ISBN 5-93517-218-6.
3. Смит Р. Э. Аутентификация: от паролей до открытых ключей: пер. с англ. М.: Вильямс, 2002. 432 с. ISBN 0-201-61599-1.

*Статья представлена научным руководителем,
старшим преподавателем Гвоздковым И. В., СПбГУТ.*

УДК 004.4'236

А. А. Глазко (студент гр. ИСТ-511, СПбГУТ)

Г. Н. Смородин (кандидат технических наук, доцент, СПбГУТ)

РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Рассмотрен интерфейс мобильного приложения на основе AR-технологий для анализа шахматных позиций, публикуемых в специализированных печатных изданиях. Приложение использует механизм меток для отображения текущей позиции. Сценарии возможного развития позиции визуализируются перемещением шахматных фигур.

дополненная реальность, мобильные AR-приложения, моделирование настольных игр, шахматы.

Внедрение элементов дополненной реальности (*augmented reality*, AR) в приложения для мобильных устройств является одним из трендов развития игровой индустрии, рассчитанной на активное взаимодействие с окружающей средой. Для подтверждения данного факта достаточно упомянуть триумфальное шествие по планете игры Pokemon Go [1].

Однако, что касается интеллектуальных настольных игр, то здесь возможности дополненной реальности пока еще исследованы далеко не полностью. Используя возможности современных мобильных устройств можно «оживить» изображение на экране, имитировать перемещение игровых элементов, а также вносить изменения в стратегию развития игры в зависимости от предыстории, активности пользователя и других факторов.

В настоящее время не ослабевает интерес к древней игре в шахматы, продолжают выпускаться специализированные печатные издания по теории и практике игры в шахматы. Чтение таких журналов, как правило, предполагает наличие «под рукой» реальной либо виртуальной шахматной доски.

В данной статье предлагается внести элемент инновационности в анализ шахматных партий, воссоздавая на экране мобильного устройства трехмерный образ «баталии», где есть возможность перемещения фигур, отслеживания правильности сделанных ходов, и в дальнейшем – оценки правильности развития стратегических замыслов.

Предполагается, что рядом с изображением шахматной позиции в печатном издании присутствует уникальная метка (QR код), используемая в качестве источника данных для формирования 3D-изображения на экране мобильного устройства.

Алгоритм работы приложения представлен на рис. 1.

Используя среду разработки приложений и программный продукт Vuforia [2] был предложен алгоритм использования дополненной реальности для шахматных позиций, который будет транслировать на экран позицию в формате 3D.

В начале работы нужно загрузить в Unity элементы шахматной игры – шахматные фигуры и шахматную доску. Также с помощью Vuforia Developer, импортировать в Unity [1] метку, в виде шахматной позиции, при виде на которую, будут добавляться объекты в реальность. Для взаимодействия между объектами, в Unity существует два варианта реализации скриптов – (C# и Java). В данном случае будет использован язык программирования C#.

Для работы с дополненной реальностью необходимо заменить объект MainCamera, который создается автоматически на объект ARCamera, так как на этом объекте с помощью скриптов и будет происходить распознавание

меток. После этого добавить в объект ARCamera дочерний объект Image Target, в настройках которого будет выбрана шахматная позиция.

К объекту ImageTarget добавлен объект board, который является пустой шахматной доской.

Реализация шахматной композиции будет осуществляться из скрипта Createposition.cs, который будет добавлен в качестве компонента к объекту board. В скрипте прописан массив из 12 типа данных GameObject, где каждому элементу соответствует одна из шахматных фигур.

После составления сцены был реализован алгоритм появления фигур на шахматной доске.

Исходными данными является строка типа string, в которой через запятую прописаны фигуры с ее координатами, в соответствии с шахматной нотацией.

Между запятыми пользователю нужно будет ввести качество фигуры, ее ряд и ее строку. Белые фигуры начинаются с маленькой латинской буквы, черные с большой.

Разбор фигур – (k, K – белый и черный короли, q, Q – белый и черный ферзи, r, R – белая и черная ладьи, b, B – белый и черный слоны, h, H – белый и черный кони, p, P – белая и черная пешки). Ряд шахматных фигур варьируется от a до h , линии с 1 по 8. Соответственно входные параметры типа $Qa7$ означают, что черный ферзь расположен на поле $a7$.

Для разделения на каждый объект была использована функция split:

```
string[] fig = str.Split(',');
```

Теперь строка состоит из элементов в каждом из которых информация ровно по одной фигуре. С помощью функции ToCharArray, доступной в Unity, каждый элемент был разделен на массивы типа char. Исходя из этих значений реализуется постановка фигур на шахматную доску. С помощью оператора switch были преобразованы элементы в переменные a (качество фигуры), b (ряд), c (строка).

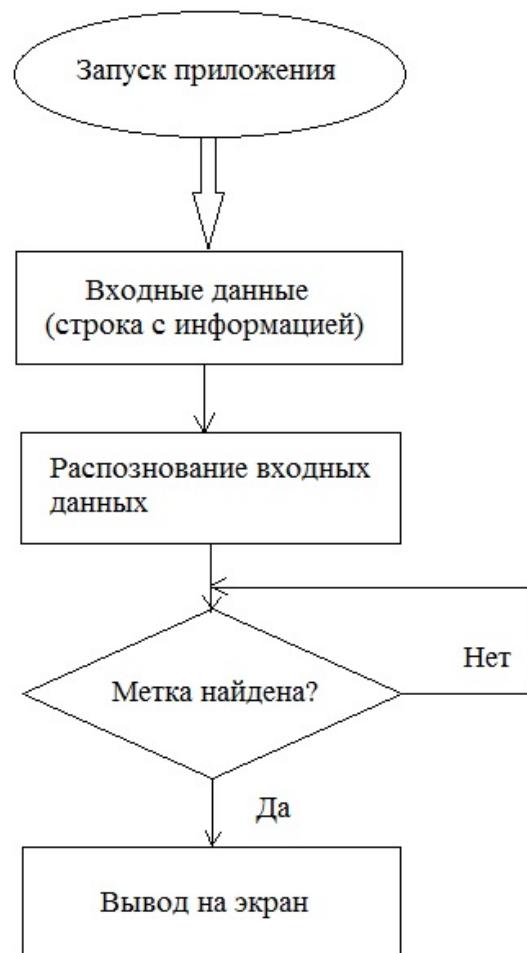


Рис. 1. Алгоритм работы приложения

Все фигуры будут являться дочерними объектами, по отношению к объекту board.

Так как размеры доски 10x10, где точка [0,0] является центром доски, координаты фигуры будут равны:

$$l = -8.75f + (b - 1) * 2.5f$$

$$k = -8.75f + c * 2.5f$$

После того, как мы знаем координаты, используя метод Instantiate, реализуется добавление элементов на шахматную доску.

```
figures[a] = Instantiate(figures[a]) as GameObject;
figures[a].transform.parent = board.transform;
figures[a].transform.localPosition = new Vector3(k, 1.3f, l);
figures[a].transform.localScale = new Vector3(1, 1, 1);
```

После выполнения данного кода, в соответствии с входными данными, при запуске приложения и нахождении в экране телефона через камеру метки ImageTarget, на экран телефона выводится изображение шахматной позиции.

Пример интерфейса пользователя мобильного приложения приведен на рис. 2.

Полученные результаты подтверждают возможность использования технологий дополненной реальности для повышения наглядности и привлекательности интеллектуальных спортивных игр.

Список использованных источников

1. Создатели Pokemon GO: AR-технологии предлагают гораздо больше того, что используется сейчас [Электронный ресурс]. URL: <https://3dnews.ru/988132> (дата обращения 11.06.2019).
2. Как сделать дополненную реальность [Электронный ресурс] // Сайт: <https://t-31.ru/> Статьи про IT 2019. 6 июня. URL: <https://t-31.ru/kak-sdelat-dopolnennuyu-realnost/> (дата обращения 11.06.2019 г.)



Рис. 2. 3D-изображение шахматной позиции сформированное с помощью AR-технологий

УДК 004.925.5

Е. В. Гунина (кандидат педагогических наук, доцент, СПбГУТ)
А. О. Устименко (студентка гр. ИСТ-712М, СПбГУТ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭРГОНОМИКИ СИНЕГО ЦВЕТА В ДИЗАЙНЕ

В статье отмечаются особенности и преимущества синего цвета в дизайне и то, как он воспроизводится на экране монитора. Известно, что синий цвет — один из самых важных и часто применяемых цветов в дизайне интерфейсов. Приведены примеры сайтов с разными оттенками синего цвета и, то как они влияют на психологию человека. Рассмотрены технические характеристики синего цвета, и приведен ассоциативный ряд.

дизайн, синий цвет, интерфейс.

В настоящее время цвет в графическом дизайне играет важную роль, способствуя реализации его коммуникативной функции. Как свидетельствуют факты, воспринимаемое визуальное графическое сообщение, благодаря цвету, оказывает более сильное эмоциональное воздействие на зрителя. Так, в общем композиционном построении визуальной графики удачно подобранное цветовое решение повышает ее выразительность, образность, запоминаемость.

Цвет, как и любой элемент графической композиции, необходимо тщательно продумывать с позиции максимального соответствия создаваемому образу. Принципом подбора цветов служит гармония, основанная на мягких или контрастных цветовых соотношениях. Это в свою очередь способствует созданию у зрителя состояний спокойствия, уравновешенности или, наоборот, – активности, динамики, броскости.

Синий – один из самых важных и часто применяемых цветов в дизайне интерфейсов.

Зачастую иконки приложений на смартфонах – синие, так же известные приложения, как Facebook, Shazam, Safari и другие.

Воспроизведение синего цвета на экране монитора

Мониторы воспроизводят цвет путем излучения света. Однако, экраны не способны отобразить полный диапазон цветов, которые видимы человеческим глазом. Их диапазон цвета ограничен. Любой отображаемый цвет воспроизводится сочетанием трех цветовых каналов RGB (R – Красный, G – Зеленый, и B – Синий). Этот способ получения цветов называют аддитивной (*additive*) первичной моделью, так как по мере увеличения яркости отдельных цветов результирующий цвет также становится ярче (добавляется к черному). Если цвета двух из цветовых каналов смешаны в равных пропорциях,

создается вторичный цвет. Синий и зеленый — получают голубой. Фиолетовый получается при смешивании красного и синего. Красный и зеленый — желтый. Если красный, зеленый, и синий свет смешан в равной пропорции Вы получаете белый цвет, а их отсутствие — черный.

Синий цвет в создании дизайна веб-интерфейса

Выбор цвета при создании веб-интерфейса играет очень важную роль. От него зависит восприятие пользователями веб-интерфейса в целом, физиологического и психологического состояния человека и удобство чтения. Особенно цвет влияет на самочувствие и настроение. Поэтому при создании веб-интерфейса стоит учитывать такие особенности стиля, как цветовая гамма, на котором разрабатывался веб-интерфейс.

Необходимо знать, что при долгом нахождении перед монитором у человека может появиться усталость, в данном случае цвета сайта, не должны быть раздражающими, а должны быть «легкими», и не напрягать глаза. Только в таком случае пользователь не будет отвлекаться от необходимой ему информации. Пользователю должен нравиться веб-интерфейс, и он должен получать от него приятное впечатление и удовольствие.

Восприятие цвета в целом субъективно, оно зависит от внешних факторов, например, если пользователь находится в агрессивном или стрессовом состоянии, то у него обостряется восприятие цвета, а если пользователь устал, то восприятие, наоборот, притупляется.

Известно, что цвет является мощным и эффективным средством, для восприятия зрительной информации. Также человек может идентифицировать около 10–12 цветовых тонов [1]. Самым распознаваем цветом является — синий.

Значение синего может очень сильно различаться от оттенка к оттенку. Тот оттенок, которому отдаётся предпочтение в дизайне, способен сильно повлиять на пользовательское восприятие. Светло-голубой расслабляет и успокаивает, насыщенный синий освежает и заряжает энергией, темно-синие оттенки прекрасно подходят для корпоративных сайтов или для других случаев, когда нужно отразить в дизайне силу и надежность. Рассмотрим примеры сайтов на рис. 1–3.

Темно-синий цвет создает ощущение надежности, а яркие и светлые оттенки немного разбавляют чрезмерную уравновешенность (рис. 1).



Рис. 1. Пример сайта

Благодаря темно-синему цвету (особенно в сочетании с белым фоном) сайт выглядит профессионально. Светло-голубые акценты делают его более интересным (рис. 2).

Яркий, небесно-голубой цвет делает сайт молодежным и современным. Это ощущение только усиливается за счет красно-розовых акцентов (рис. 3).

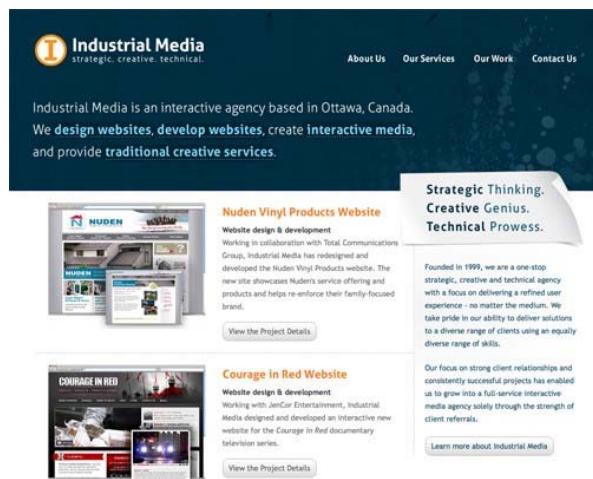


Рис. 2. Пример сайта

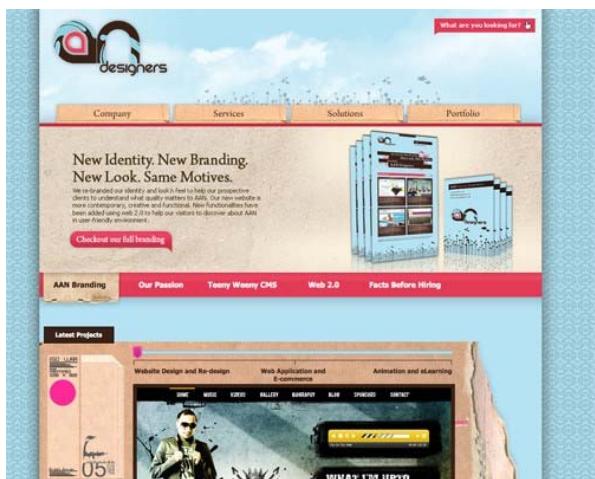


Рис. 3. Пример сайта

Ассоциативный ряд

- Дает ощущение безопасности.

Синий цвет – это цвет воды, моря, его часто используется на сайтах и в приложениях турииндустрии. Он олицетворяет надежность, что является важным фактором для туристических компаний.

- Дает ощущение инновационности.

Очень часто компании используют синий цвет, потому что он ассоциируется с технологиями и инновациями.

- Вызывает доверие к продукту.

Чаще всего синий используется, чтобы убедить пользователя, что данный продукт ему подходит. Такие технологические бренды, как Dell, IBM, Intel, AT&T и PayPal, используют доверительный посыл голубого цвета. При этом они создают продукты, на которые изо дня в день полагаются миллионы людей.

Стоит отметить, что 9 % людей страдают дальтонизмом, они не различают зеленые и красные цвета, но способны видеть синий цвет и все его оттенки. Рассмотрим на рис. 4 формы дальтонизма.

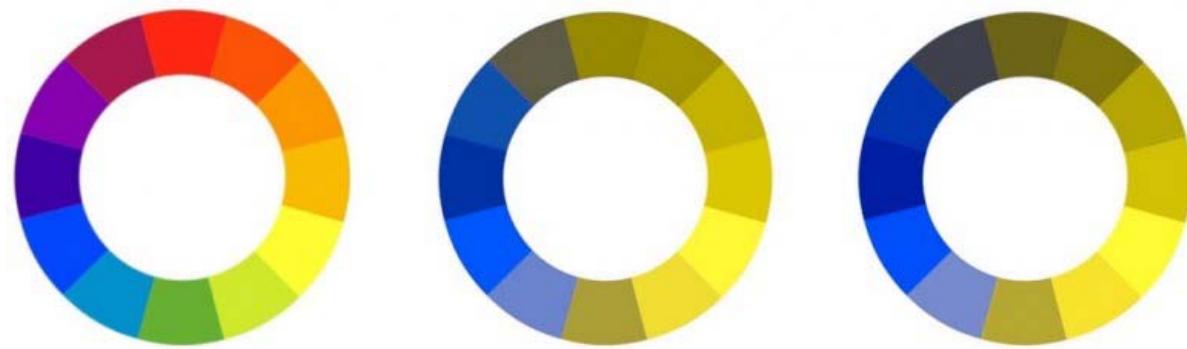


Рис. 4. Пример форм дальтонизма

На рис. 4 слева направо: цветовой круг глазами обычного человека – Цветовой круг глазами человека с дейтеранопическим типом дальтонизма – Цветовой круг глазами человека с протанопическим типом дальтонизма.

Поэтому при разработке интерфейса, специалисты должны проверять не нарушается ли восприятие цветов той или иной категории людей.

Список использованных источников

- Гарретт Д. Веб-дизайн: книга Джессса Гарретта. Элементы опыта взаимодействия. Символ-Плюс, 2008. 192 с.

*Статья представлена научным руководителем,
доктором технических наук, профессором Смирновым П. К., СПбГУТ.*

УДК 378.18

Н. А. Данилова (студентка, СПбГУТ)
М. В. Котлова (старший преподаватель, СПбГУТ)

ФОРМИРОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ

Рассмотрен процесс социальной адаптации студента первого курса при участии куратора учебной группы. Рассмотрены основные направления кураторской деятельности: информативное, организационное, коммуникативное, контролирующее, творческое. Проведено описание существующих технических решений по реализации и автоматизации процесса наставничества. Предложена концепция информационной системы, облегчающей работу куратора-преподавателя и куратора-студента. Описаны пути развития представленной информационной системы.

информационная система, кураторская деятельность, куратор, адаптация, разработка концепции информационной системы.

Вчерашний школьник, приходя в вуз, сталкивается с совершенно новой для него системой образования во всех отношениях. Эта система отличается от школьного обучения и организационно, и методически, и содержательно, и по своим основным целям и направлениям. Первый семестр первого года обучения – это период адаптации студента к новой системе образования. Быстрая и успешная адаптация к жизни вуза студентов первого курса является залогом успешности овладения ими профессией. Существенная роль в адаптации студентов отводится кураторам академических групп [1].

Куратор – ответственное лицо, помогающее начинающим студентам влиться в студенческую группу, ознакомиться со своими правами и обязанностями, а также с общей организацией учебного процесса. Куратору необходимо не только помочь учебной группе сплотиться в единый организм, но и своевременно реагировать на проблемы, возникающие в процессе обучения.

Кураторская деятельность может определяться рядом функций, среди которых информативная, организационная, коммуникативная, контролирующая и творческая. Информативная функция направлена на обеспечение обучающихся всей необходимой информацией, касающейся учебных занятий. Организационная функция – куратор структурирует отличную от учебы жизнь студента, направляет и корректирует свободное время группы. Коммуникативная функция нацелена на становление и поддержку благоприятной психологической обстановки в коллективе. Контролирующая функция позволяет куратору наблюдать и контролировать за жизнью группы с точки зрения достойного лидера и наставника. Творческая функция – творческие потребности и способности куратора вовлечены в воспитательный процесс и позволяют приспособить, заинтересовать и направить в нужное русло развитие и процветание учебной группы [2].

В СПбГУТ действует Институт кураторов – структура, деятельность которой нацелена на создание условий для успешного освоения образовательной программы студентами первого курса на основе их адаптации к образовательной системе и активного включения в общественную жизнь. С первокурсниками взаимодействуют 2 типа кураторов: куратор-студент и куратор-преподаватель.

В обязанности кураторов-студентов входит знакомство ребят внутри академической группы, формирование дружного и слаженного коллектива, информирование о главных событиях университета, а также настрой первокурсников на совместную учебу.

В обязанности кураторов-преподавателей входит разъяснение нюансов будущей профессии, информирование о научной деятельности в университете, привлечение к факультативам, и осуществление контроля посещаемости и успеваемости студентов.

Процесс подготовки кадров к такого рода ответственным задачам непрост, но еще более затруднителен контроль за качеством работы тех, кто уже прошел отбор. Средств, автоматизирующих и облегчающих работу кураторов на данный момент немного: сайт – Кураторгут.рф, позволяющий бронировать место проведения кураторских часов. Поскольку функционал сервиса очень узок, остро проявляется потребность в новых технических решениях.

Предлагаемая концепция информационной системы позволяет максимально облегчить кураторскую деятельность и обладает широким функционалом: бронирование кураторских часов, прочтение памяток и планов, ведение отчетности, просмотр личных данных, оповещение студентов, а также корпоративный чат.

В информационной системе предусматривается создание 6 групп пользователей:

- Куратор-студент имеет возможность просматривать новости и памятки, скачивать дополнительные материалы, бронировать время и место для проведения кураторских часов, вести отчетность по прошедшим кураторским часам, информировать студентов о важных новостях и мероприятиях, просматривать персональные данные студентов, находящихся в публичном доступе, контактировать с куратором-преподавателям курируемой группы.
- Старший куратор-студент факультета имеет все привилегии куратора-студента, возможность создания новостей, просмотра отчетов всех кураторов факультета, а также возможность ведения отчетности о качестве проделанной работы опекаемых кураторов.
- Куратор-преподаватель имеет все привилегии куратора-студента, а также возможность создания новых кураторских часов и новостей, возможность просмотра отчетов кураторов-студентов опекаемой группы, общения с кураторами-студентами и заполнения итоговых отчетов о проделанной работе.
- Представитель комитета по подготовке кадров (КППК) отвечает за кураторов-студентов, имеет возможность добавления и удаления пользователей, выдачи привилегий, составления плана кураторских часов, создания новых кураторских часов и новостей, сбора отчетности и формирования статистики, общения с кураторами.
- Представитель управления по воспитательной и социальной работе (УВСР) отвечает за кураторов-преподавателей, имеет возможность составления предварительного плана их работы, просмотра отчетности, добавления и удаления новых пользователей и выдачи привилегий, создания новостей, общения с кураторами и представителями КППК, просмотра статистики, составленной представителями КППК.
- Технический администратор – персонал, обслуживающий сайт.

Взаимодействие со студентом осуществляется через отдельный модуль с помощью агента, интегрированного в среду социальной сети Вконтакте. Возможности студента: просмотр расписания, получение оповещений, прохождение опросов.

Незарегистрированный пользователь не имеет никаких привилегий. Регистрировать и удалять новых пользователей могут представители комитета по подготовке кадров, представители управления по воспитательной и социальной работе, а также технические администраторы.

Прототип стартовой страницы информационной системы представлен на рис.

Чтобы авторизоваться в системе, необходимо нажать на кнопку входа и ввести свои личные данные. После успешной авторизации станут доступны основные разделы сайта: «Главная», «Кураторские», «Чат», «Группа», «Профиль».

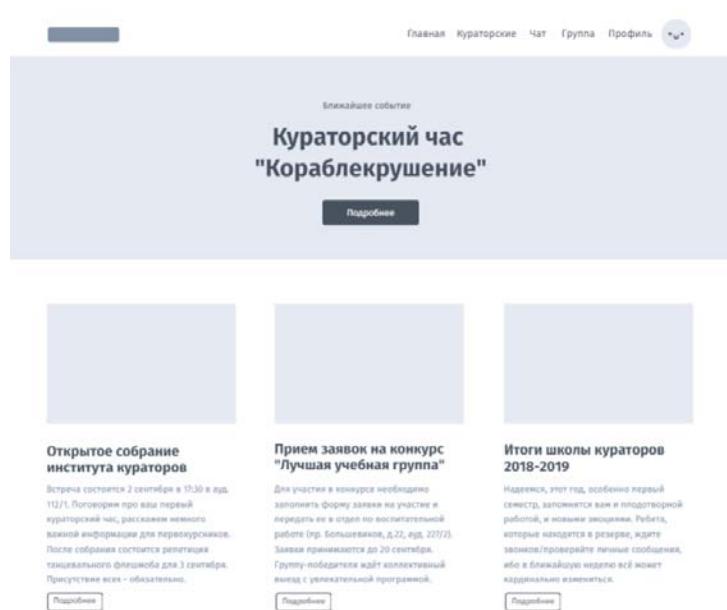


Рисунок. Стартовая страница информационной системы

На главной странице отображаются 3 последние новости, размещенные администраторами сервиса, а также ближайший кураторский час.

В разделе «Кураторские» доступны уже прошедшие кураторские часы, а также один ближайший. Новый кураторский час для кураторов-студентов добавляет в систему представитель комитета по подготовке кадров (указывая название, описание, сроки проведения и прикрепляя дополнительные раздаточные материалы).

После появления кураторского часа в списке куратор-студент может полностью ознакомиться с размещенной информацией и забронировать для себя конкретное место проведения на удобную дату и время (если оно свободно). После перевода бронирования в статус «Создано», всем студентам курируемой группы в личные сообщения Вконтакте присыпается оповещение о запланированном кураторском часе с помощью агента (в том же агенте студенты смогут предварительно ответить, посетят ли кураторский час). При желании бронирование можно удалить, в этом случае первокурсникам также придет оповещение об отмене. За 2 дня до запланированной даты си-

стема пришлет запрос на подтверждение. В случае подтверждения бронирование переходит в статус «Подтверждено», а в случае отказа – автоматически удаляется.

После истечения даты кураторского часа он переводится в статус «Приведен». Становится доступна возможность заполнения отчета о посещаемости (первоначально заполняется автоматически по результатам опроса Вконтакте, редактируется уже постфактум) и общих итогах проведения, а также возможность сбора отзывов с курируемой группы (при помощи агента).

В разделе «Группа» размещается информация о курируемой группе: номер, ФИО, ссылка на профиль Вконтакте, телефон успеваемость и увлечения каждого первокурсника (заполняется куратором по согласованию со студентом). Доступен просмотр расписания группы. В разделе «Профиль» размещается информация о самом кураторе-студенте: ФИО, факультет, группа, адрес, телефон, почта, должность, а также ФИО напарника и ссылка на его профиль Вконтакте (заполняется администратором). Здесь же обеспечивается выход из учетной записи.

В разделе «Чат» возможно общение со старшим куратором, напарником куратором, куратором-преподавателем курируемой группы, а также с представителем комитета по подготовке кадров. Здесь же можно осуществлять рассылку некоторой важной информации по первокурсникам (без обратной связи) с помощью агента.

Если пользователь авторизуется как старший куратор факультета, то для него, помимо всех привилегий обычного куратора-студента, открывается просмотр отчетности по факультету, создание новостей, а также предоставляется возможность контроля качества проделанной работы. Если пользователь авторизуется как куратор-преподаватель, то вместо доступных кураторских часов студентов ему открывается возможность самостоятельно составлять план кураторских часов (ориентируясь на утвержденный предварительный) и создавать новые, а также вести общую отчетность по группе (посещаемость, успеваемость, итоги решения проблем).

Вся собранная отчетность собирается КППК и УВСР, анализируется, после чего формируется рейтинг по факультетам, а также составляются рекомендации к дальнейшей работе.

В перспективах развития предлагаемого решения планируется внедрить в систему автоматический мониторинг участия студентов в конференциях и грантовых конкурсах, академических задолженностей, а также изданных в период обучения публикаций.

Список использованных источников

1. Ключникова Д. В. Влияние куратора учебной группы на процесс адаптации первокурсника / Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 4-3 (35). С. 16–17.

2. Гребенщикова А. В. Повышение уровня конкурентоспособности бакалавров направления 36.03.01 – ветеринарно-санитарная экспертиза // Проблемы практической подготовки студентов: содействие трудоустройству молодых специалистов: проблемы и пути их решения. Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции. 2014. С. 31.

*Статья представлена заведующим кафедрой,
доктором технических наук, профессором Птицыной Л. К., СПбГУТ.*

УДК 004.056.5

А. Б. Диавара (студент гр. ИСТ-521, СПбГУТ)

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА АУТЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ НА БАЗЕ БИОМЕТРИЧЕСКИХ СЦЕНАРИЕВ ЗАЩИТЫ

В статье предложен способ, объединяющий различные биометрические способы аутентификации, обладающий большим удобством в использовании по сравнению с существующими, оставаясь при этом таким же надежным. В качестве объединенных способов рассмотрены такие, как отпечаток плаца, фото лица, ирис и ретина, геометрия руки, голос, походка, подпись, набора текста. На основе ежедневного использования мобильного устройства предложена модель аутентификации с использованием этих способов.

аутентификация, мобильные устройства, биометрические сценарии защиты.

Аутентификация – это процесс, который позволяет системе обеспечить легитимность запроса. Этот процесс разрешает запрос объекта и, таким образом, обеспечивает доступ к ресурсам в соответствии с установленными критериями. Однако несмотря на множество вариаций способа аутентификации одной из основных нерешенных задач является противоречие между удобством использования способа и его надежности (то есть обеспечивающей безопасности). Исследованию разрешения данного противоречия и посвящена данная статья.

Типовая схема этапов аутентификации представлена на рис. 1.

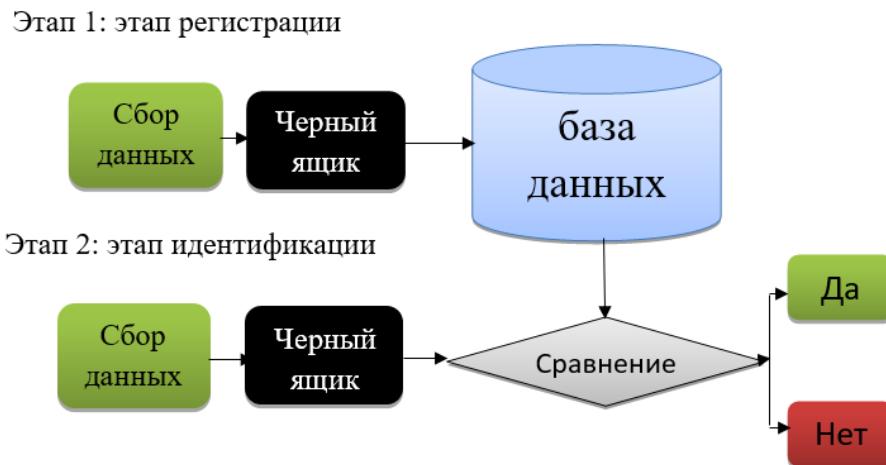


Рис. 1. Типовые этапы аутентификации

Различные способы аутентификации могут быть сгруппированы в три следующие группы [1]:

- 1) Способы, основанные на знаниях (*knowledge-based*) – включают в себя то, что пользователь знает.
- 2) Способы на основе токенов (*token-based*) – основаны на использовании другого объекта (токена), в процессе идентификации.
- 3) Биометрические способы – используют биометрические характеристики пользователя, которые делают последнего уникальным (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1. Сравнение биометрических способов аутентификации

Способы	Преимущества	Недостатки
Отпечаток пальца	<ul style="list-style-type: none"> – Хорошо работает – Недорого – Точно 	<ul style="list-style-type: none"> – Нужен дополнительный датчик – Не эффективно в некоторых случаях
Фото лица	<ul style="list-style-type: none"> – Хорошо работает – Хороший уровень точность 	<ul style="list-style-type: none"> – Нужна высокая яркость для работы
Ирис и ретина	<ul style="list-style-type: none"> – Высокий уровень точность 	<ul style="list-style-type: none"> – Нужны дополнительные и дорогие датчики – Протяженность
Геометрия руки	<ul style="list-style-type: none"> – Простота использования 	<ul style="list-style-type: none"> – Неудобно на мобильных устройствах
Голос	<ul style="list-style-type: none"> – Хорошо работает – Простота использования 	<ul style="list-style-type: none"> – Не эффективно в некоторых случаях – Средний уровень точность
Походка	<ul style="list-style-type: none"> – Непрерывная аутентификация 	<ul style="list-style-type: none"> – Средний уровень точность
Подпись	<ul style="list-style-type: none"> – Хорошо работает 	<ul style="list-style-type: none"> – Низкий уровень точность
Набор текста	<ul style="list-style-type: none"> – Непрерывная аутентификация 	<ul style="list-style-type: none"> – Низкий уровень точность

Учитывая различные предложения поставщиков мобильных операционных систем и производителей смартфонов, наиболее используемыми методами является распознание лица, голоса и походки. Произведем сравнение этих способов по критериям производительности, приемлемости, простоты использования, частота использования и доступности (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2. Критериальное сравнение типовых способов аутентификации

Критерии	Распознание голоса	Распознание лица	Распознание походки
Производительность	H	C	H
Приемлемость	C	C	C
Простота использования	C	B	B
Частота использования	B	B	B
Доступность	C	C	H

Примечание. В таблице использованы следующие обозначения соответствия критериям: В – высокое, С – среднее, Н – низкое.

Исходя из этого предложим собственную модифицированную модель аутентификации, представленную на рис. 2.



Рис. 2. Модифицированная модель аутентификации

Используемые в модели примеры алгоритмов способов, обеспечивающих непрерывную биометрическую аутентификацию, для неподвижного состояния мобильного устройства, его движения и соответствия работы заданному расписанию представлены на рис. 3.



Рис. 3. Алгоритмы непрерывной биометрической аутентификации

Для подтверждения работоспособности был создан программный прототип описанной аутентификации. В качестве реализации алгоритмов была выбрана платформа Android, поскольку она является наиболее популярной операционной системой на мобильных устройствах. Для реализации на ней были использованы следующие инструменты: Android Studio, Open Computer Vision (*OpenCV*).

Алгоритмы модулей программного средства состояли из следующих:

- алгоритм собственных лиц Eigenfaces [2] (метод распознавания лиц Eigenfaces является методом типа «изображения»);
- алгоритм динамической трансформации временной шкалы Dynamic Time Warping (DTW) [3], используется для распознавания походки;
- алгоритм распознавания голоса используются с применением преобразования Фурье:

$$x(t) = \frac{1}{2}a_0 + \sum_{k=1}^{k=\infty} (a_k \cos(2k\pi t) + b_k \sin(2k\pi t)),$$

а также вейвлет-преобразование (вейвлет – это функция, которая колеблется как волна, но быстро затухает) [4]:

$$g(a, b) = \frac{1}{\sqrt{a}} \int_{t=-\infty}^{t=\infty} x(t) \bar{\psi}_{a,b}(t) dt.$$

Скриншоты прототипа приложения, реализованных на LG G5 для API Android Nougat версии 7, представлены на рис. 4.

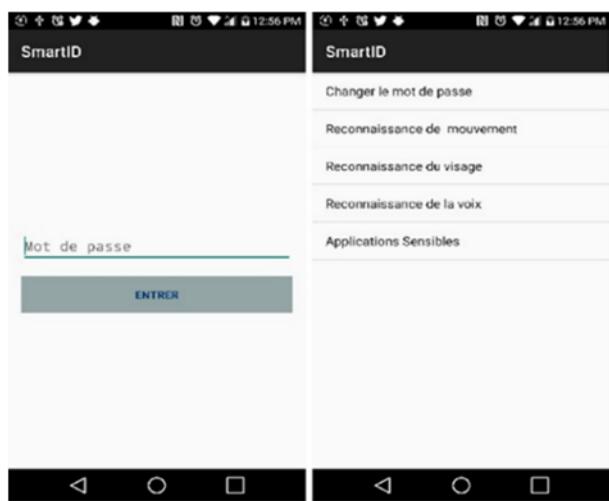


Рис. 4. Скриншоты прототипа приложения

Базовое тестирование прототипа программной реализации механизма непрерывной аутентификации представлено в табл. 3.

Аутентификация остается основным способом защиты мобильного устройства, однако существующие способы недостаточны из-за внутренних противоречий. Предложенная биометрическая модель непрерывной аутентификации частично сглаживает последнее, а разработанный прототип подтверждает ее работоспособность.

ТАБЛИЦА 3. Результаты тестирования прототипа приложения

Модуль	Процент признания	Процент распознания
Лицо	90	72
Походка	98	66
Голос	78	74

Список использованных источников

- Clarke N. L., et al., Acceptance of Subscriber Authentication Methods For Mobile Telephony Devices // Comput. Secur. 2002. No. 21 (3). PP. 220–228.
- Turk M. and Pentland A. Eigenfaces for Recognition // Journal of Cognitive Neuroscience, 1991. No. 3 (1). PP. 71–86.
- Zhou M. An OGS-based Dynamic Time Warping algorithm for time series data // in 2013 International Conference on Engineering, Management Science and Innovation (ICEMSI). 2013.
- Shafi M. N. and Sunkaria R. K. An efficient wavelet based ECG de-noising using level dependent thresholding // in 2015 2nd International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACoM). 2015.

*Статья представлена научным руководителем,
доктором технических наук, профессором Буйневичем М. В., СПбГУТ.*

УДК 004.056.53

А. О. Жаранова, В. В. Капитоненко (студентки гр. ИСТ-511, СПбГУТ)
М. В. Котлова (старший преподаватель, СПбГУТ)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МОДУЛЯ РЕГИСТРАЦИИ СОБЫТИЙ

Обоснована значимость использования модуля регистрации событий. Описано влияние модуля на безопасность информационных систем на примере атак методом «грубой силы», рассмотрены методы борьбы с атаками. Приведены алгоритмы работы модуля регистрации поведения пользователей на базе существующей информационной системы. Представлены этапы разработки модуля регистрации событий. Определены перспективы развития подобных модулей и систем.

безопасность, защита персональных данных, модуль регистрации событий, атака «грубой силой», перебор пароля.

Важным аспектом при разработке информационных систем является обеспечение защиты персональных данных и доступа к ним. Первым шагом к обеспечению безопасности является разработка модуля регистрации событий, по данным которого система сможет понимать, когда происходит атака, и немедленно реагировать на неё. Под событиями, регистрируемыми в системе, понимаются действия пользователя в системе, например, авторизация, регистрация, загрузка файла.

Для разработки модуля регистрации событий необходимо проанализировать существующие решения. Наибольшее внимание стоит уделить разработкам лидера среди сообществ, нацеленных на обеспечение безопасности веб-приложений, OWASP. Помимо этого, большое количество предложений размещено в системе Stack Overflow, которая объединяет в себе большое количество опытных разработчиков, в том числе, квалифицирующихся на вопросах информационной безопасности. Одним из основных недостатков текущих предложений является неполноценная информация о событии, которая не даёт понять системе, какого рода действия производятся в ней.

Для того, чтобы определить, какая информация является недостающей для предотвращения угроз с целью кражи личных данных, необходимо рассмотреть атаки, связанные с авторизацией в системе. Самыми популярными из них оказались атака «грубой силы» и DDoS-атака [1].

Способы защиты от таких атак заключаются в предотвращении большого количества быстрых последовательных попыток входа в систему ограничением по времени. На данный момент существует три метода, позволяющих ограничить время взлома:

1) Включение ввода CAPTCHA после N неудачных попыток (одна из самых эффективных защит, однако не вызывает симпатии у пользователей).

2) Блокировка учетной записи с требованием проверки электронной почты после N неудачных попыток (злоумышленник может провести DDoS-атаку с целью блокировки множества пользователей).

3) Регулирование входа в систему: установка искусственной задержки между попытками после N неудачных попыток ввода пароля (DDoS-атаки также возможны, но ограничение позволяет уменьшить количество запросов). Задержка находится не перед возвратом ответа в браузер, а перед отправкой данных. Это необходимо для того, чтобы сервер не принимал и не оценивал полученную информацию [2].

При установке искусственной временной задержки необходимо учесть три рекомендации: увеличение времени задержки с увеличением количества удачных попыток, задержка средней длины, которая вступает в силу после N неудачных попыток и объединение подходов – увеличивающаяся задержка с фиксированной верхней границей, которая вступает в силу после N неудачных попыток, например:

- 1 неудачная попытка = 5 секундная задержка;
 - 2 неудачные попытки = 15 секундная задержка;
 - 3 и более неудачные попытки = 45 секундная задержка.

Данная схема заимствована из предложений передовой практики OWASP и рассматривается как наилучшая рекомендация [2]. DDoS-атака по такому решению является самой неэффективной.

В СУБД MySQL спроектирована база данных модуля регистрации событий (рис. 1).

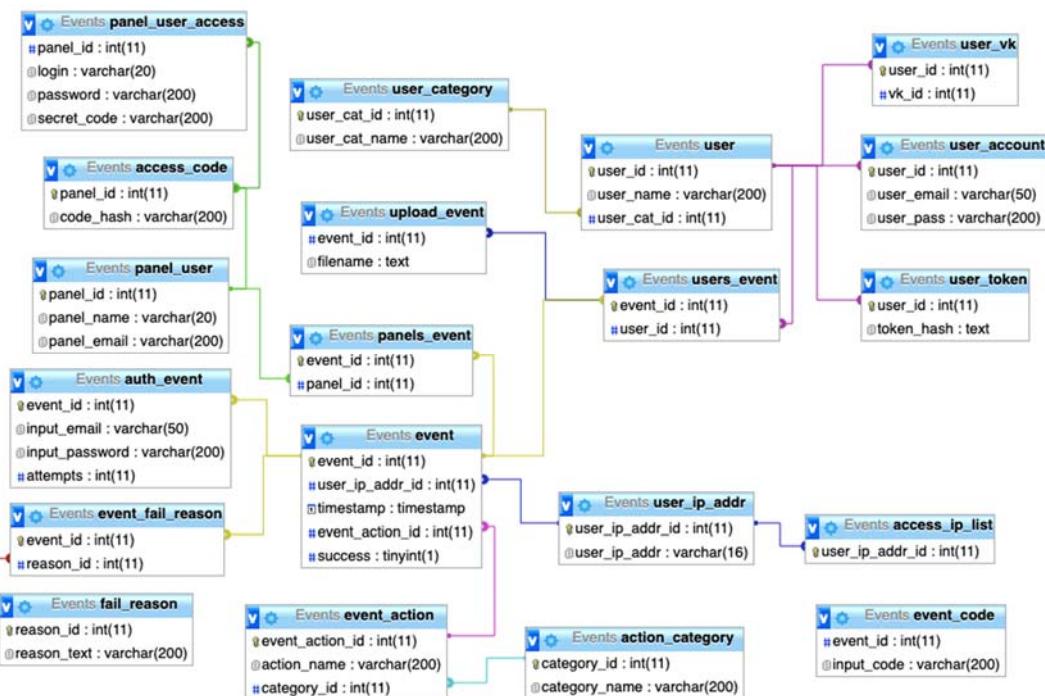


Рис. 1. База данных модуля регистрации событий

На рис. 2 представлен алгоритм работы модуля регистрации событий на примере авторизации пользователя. Пользователь совершает попытку входа в систему, вводя логин и пароль. Система записывает событие с уникальным идентификатором, отметкой IP-адреса, временной меткой, количеством попыток авторизации и аудитом успеха со значением 0. Если пароль неверный, система оставляет запись неизменной и добавляет причину неудачного выполнения функции (в данном случае – неверный пароль) и записывает хэши email и пароля, записанных клиентом. Пользователю сообщается ошибка (неверная пара *email*/пароль) и предоставляется возможность повторного входа в систему. Если пароль оказался верным, то в записи аудит успеха меняется на 1, и пользователю предоставляется возможность работы с системой.

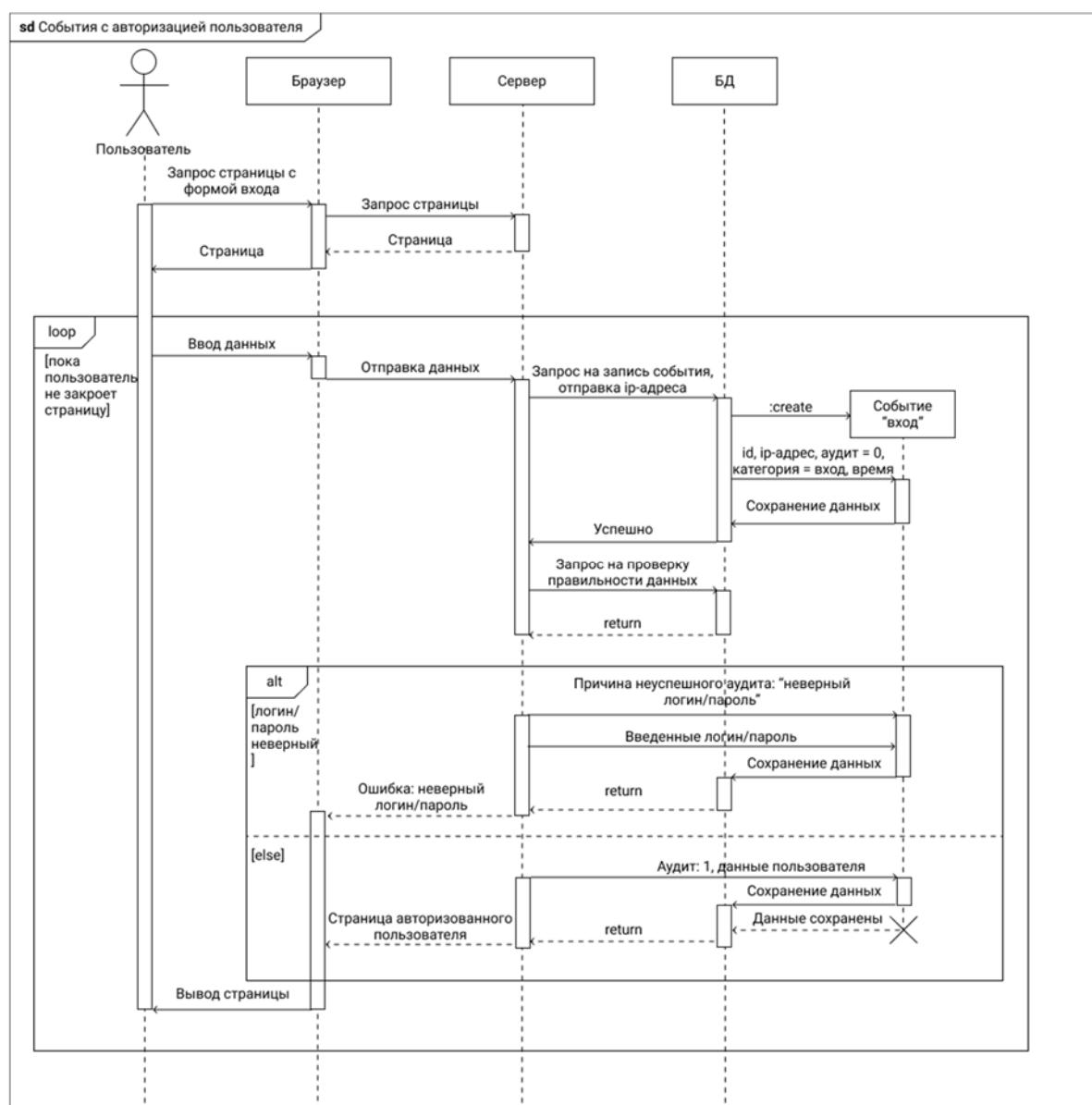


Рис. 2. Диаграмма последовательности работы модуля регистрации событий

С остальными записями действий пользователей происходят аналогичные процессы – записывается IP-адрес, время и дополнительная информация, зависящая от категории действия. Например, если это загрузка файла, то модуль запишет исходное имя, хэш имени и размер файла. Если пользователь смог подобрать код для страницы панели администратора, но не смог подобрать пароль, то модуль запишет успешное событие «Вход по коду администратора» и неудачное событие «Вход администратора». Из таких данных можно сделать вывод, что код скомпрометирован и его необходимо поменять в ближайшее время.

Разработка модуля регистрации событий осуществлялась с использованием языка программирования PHP 7.1. На рис. 3 представлен код функции добавления события. Функция AddEvent принимает на вход категорию события, получает IP-адрес пользователя через функцию GetIpAddrId и добавляет строку в базу данных. По умолчанию аудит успеха равен 0, поэтому после удачного выполнения действия пользователя должна запуститься функция UpdateSuccessEvent (рис. 4), которая обновляет строку в базе данных и устанавливает аудит успеха на 1.

```

2   function AddEvent($conn, $event_cat) {
3     $user_ip_addr_id = GetIpAddrId($conn);
4     $sql = "INSERT INTO event(user_ip_addr_id, event_cat_id) VALUES($user_ip_addr_id, '$event_cat')";
5     $result = $conn->query($sql);
6
7     if ($result) {
8       $event_id = ((($conn->query("SELECT LAST_INSERT_ID()"))->fetch_assoc())["LAST_INSERT_ID()]);
9       return $event_id;
10    } else {
11      return false;
12    }
13  }
14

```

Рис. 3. Код записи события

```

15  function UpdateSuccessEvent($conn, $event_id, $user_id = NULL) {
16    $sql = "UPDATE event SET success='1' WHERE event_id='$event_id'";
17    $result = $conn->query($sql);
18
19    if ($result) {
20      if ($user_id) {
21        | UsersEvent($conn, $event_id, $user_id);
22      }
23      return true;
24    } else {
25      return false;
26    }
27  }
28

```

Рис. 4. Код обновления аудита успеха

На рис. 5 представлено внедрение модуля в авторизацию существующей информационной системы. На 83 строке активируется функция добавления события попытки входа в систему (т. е. аудит успеха равняется 0), а при правильном пароле на 94 строке событие обновляется с успешным аудитом.

Разработан базовый вариант вывода событий в административной панели, позволяющий не использовать MySQL. За вывод такой истории действий пользователя отвечает SQL-скрипт, представленный на рис. 6.

Результат данного скрипта представлен на рис. 7.

```

77 } else if ($type === 'input') {
78     if (!isset($_POST['email']) && !isset($_POST['password'])) {
79         $email = $_POST['email'];
80         $password = $_POST['password'];
81         $type = 'input';
82
83         $event_id = AuthEvent($conn, $email, $password, $type);
84
85         $query = "SELECT user_id, user_pass FROM user_account WHERE user_email='$email'";
86         $result = ($conn->query($query))>>fetch_assoc();
87         $pass = password_verify($password, $result['user_pass']);
88
89         if ($pass) {
90             echo 'Вы вошли';
91             session_start();
92             $user_id_db = $result['user_id'];
93             $_SESSION['id'] = $user_id_db;
94             UpdateSuccessEvent($conn, $event_id, $user_id_db);
95         } else {
96             echo 'Неверный пароль';
97         }
98     }

```

Рис. 5. Интеграция модуля в авторизацию

```

2 SELECT timestamp, user_ip_addr, success, action_name, user_name, user.user_id
3 FROM event
4 INNER JOIN user_ip_addr ON event.user_ip_addr_id = user_ip_addr.user_ip_addr_id
5 INNER JOIN event_action ON event.event_action_id = event_action.event_action_id
6 LEFT JOIN users_event ON event.event_id = users_event.event_id
7 LEFT JOIN user ON users_event.user_id = user.user_id

```

Рис. 6. Скрипт для вывода истории событий в системе

```

B 2019-04-05 23:35:07 с IP-адреса 31.133.235.192 успешно прошло событие Авторизация от пользователя Вика Капитоненко с id 26
B 2019-04-05 23:35:16 с IP-адреса 31.133.235.192 успешно прошло событие Выход от пользователя Вика Капитоненко с id 26
B 2019-04-05 23:35:25 с IP-адреса 31.133.235.192 не успешно прошло событие Загрузка файла от пользователя Вика Капитоненко по причине: большой размер с id 26
B 2019-04-05 23:35:40 с IP-адреса 31.133.235.192 успешно прошло событие Авторизация от пользователя Администратор с id 1
B 2019-04-05 23:57:40 с IP-адреса 31.133.235.192 успешно прошло событие Авторизация от пользователя Администратор с id 1
B 2019-04-05 23:58:24 с IP-адреса 31.133.235.192 успешно прошло событие Авторизация от пользователя Администратор с id 1
B 2019-04-06 00:00:39 с IP-адреса 31.133.235.192 успешно прошло событие Авторизация от пользователя Администратор с id 1
B 2019-04-06 00:00:57 с IP-адреса 31.133.235.192 не успешно прошло событие по причине: неверный логин
B 2019-04-06 00:00:57 с IP-адреса 31.133.235.192 не успешно прошло событие по причине: неверный пароль
B 2019-04-06 13:44:37 с IP-адреса 91.238.230.30 успешно прошло событие Авторизация от пользователя Вика Капитоненко с id 26

```

Рис. 7. Вывод истории событий в системе

Разработанный модуль предоставляет возможность сбора данных о действиях пользователей, что является минимальной основой для обеспечения безопасности системы. В перспективах развития планируется усовершенствовать разработанный модуль, заложив в него алгоритмы анализа полученных данных и автоматического использования ранее описанных методов защиты от атак в зависимости от полученных данных.

Список использованных источников

1. Estimating Password Cracking Times [Электронный ресурс]. URL: <https://www.betterbuys.com/estimating-password-cracking-times/> (дата обращения 05.03.2019).
2. OWASP [Электронный ресурс]. URL: <https://www.owasp.org/index.php> (дата обращения 07.03.2019).

*Статья представлена заведующим кафедрой,
доктором технических наук, профессором Птицыной Л. К., СПбГУТ.*

УДК 371.263

А. О. Жаранова (студентка гр. ИСТ-511, СПбГУТ)
М. В. Котлова (старший преподаватель, СПбГУТ)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Обоснована актуальность внедрения автоматизированных систем в современный процесс образования. Проведен анализ современных подходов к учебному процессу и контролю знаний. Определены основные недостатки существующих систем оценки качества знаний обучающихся. Описаны особенности применения теории моделирования и параметризации тестов. Спроектирована система контроля и оценки знаний обучающихся в общеобразовательных учреждениях. Описаны алгоритмы работы системы и методы оценки качества знаний. Разработан модуль тестирования для определения уровня знаний с возможностью интеграции в другие предметные области. Определены перспективы развития систем контроля и оценки знаний.

контроль знаний, оценка знаний, адаптивное обучение, адаптивный тест, теория параметризации тестов, однопараметрическая модель, модель Раши.

Контроль знаний – важная часть работы с обучаемыми, которая позволяет диагностировать знания и оценивать качество и эффективность проводимого обучения, а также использовать полученные данные для усовершенствования учебной программы и развития навыков обучающихся.

Современный подход к учебному процессу немыслим без автоматизированных систем оценки качества знаний. Однако существующие на сегодняшний день системы контроля знаний имеют ряд недостатков, таких как: узкая применимость, жесткость алгоритмов подсчета итоговых баллов, отсутствие индивидуального подхода к обучающемуся и сложность выявления причин недостатка знаний [1].

Вследствие этого современное образование ставит перед собой задачу внедрения автоматизированных систем для обеспечения эффективности обучения и повышения знаний и умений обучающихся. Особую важность приобретают разработка алгоритмов и систем контроля знаний.

Существует множество форм и методов контроля знаний, каждые из которых имеют свои преимущества и недостатки. Универсальной формой является тестовый контроль, который позволяет выявить конкретные пробелы в знаниях обучающихся. Подобная форма контроля знаний имеет ряд преимуществ: возможность использования при самообучении, объективность оценки, дифференциация заданий по уровню сложности, прогнозирование итогов обучения.

Item Response Theory (IRT) – теория, используемая в педагогических и психологических измерениях, которая является частью теории латентно-структурного анализа. В отечественной литературе нет общепринятого названия данной теории. Ю. Нейман и В. Хлебников называют ее «Теорией моделирования и параметризации педагогических тестов» [2].

Основными преимуществами теории моделирования и параметризации тестов перед классической теорией тестирования являются:

- перевод измерений, произведенных в порядковых шкалах, в линейные, в результате чего качественные данные анализируются количественными методами;
- линейность меры измерения позволяет использовать множество статистических процедур для анализа результатов;
- оценка сложности заданий не зависит от выборки испытуемых, на которых она получена;
- оценка способности испытуемых не зависит от используемого набора тестовых заданий;
- неполнота данных (пропуск комбинаций «испытуемый – тестовое задание») не критична.

В современной теории тестирования устанавливается связь между множеством значений латентного параметра «уровень подготовленности испытуемых» θ_i , где i – номер испытуемого, и множеством значений латентного параметра «трудность задания» β_j , j – номер задания [3].

Датский математик Георг Раш предположил, что уровень знаний испытуемого θ_i и уровень сложности задания β_j могут быть размещены на одной шкале и измеряться в одних единицах – логитах. Он ввел в рассмотрение разность латентных параметров θ_i и β_j для установления соотношения между ними. Математическая модель, связывающая успех ученика с уровнем его знаний и сложностью задания, имеет вид логистической функции. Однопараметрическая модель Раша определяет вероятностные функции распределения латентных параметров. Это можно увидеть в формулах (1) и (2).

$$P_j(\theta) = \frac{e^{1,7(\theta-\beta_j)}}{1+e^{1,7(\theta-\beta_j)}}, \quad (1)$$

$$P_i(\beta) = \frac{e^{1,7(\theta_i-\beta)}}{1+e^{1,7(\theta_i-\beta)}}. \quad (2)$$

На рис. 1 представлены три характеристические (логистические) кривые заданий (*Item Characteristic Curve*), соответствующие уравнению (1), с трудностями заданий –2 (самое легкое), 0 (среднее) и +2 (самое сложное). Естественно, чем выше уровень подготовленности θ , тем вероятнее полу-

чить правильный ответ. На этом рисунке размещены три логистические кривые испытуемых (*Person Characteristic Curve*), соответствующие уравнению (2), с уровнями подготовленности учеников -2 (самый слабый), 0 (средний) и $+2$ (самый способный). Естественно, чем выше уровень подготовленности θ , тем выше вероятность правильного ответа на задание.

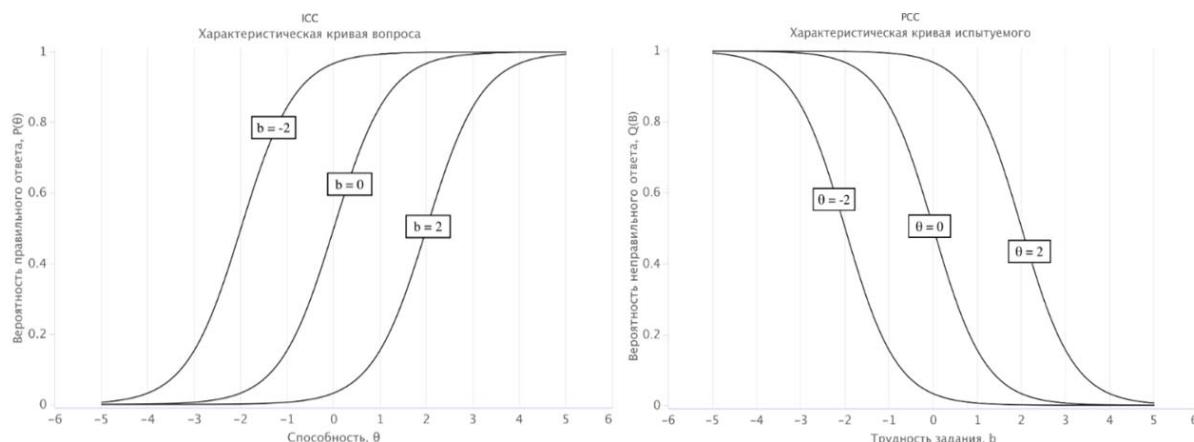


Рис. 1. Характеристические кривые заданий и испытуемых в модели Раша

Модель адаптивного контроля знаний представлена на рис. 2.

Процесс контроля знаний реализуется согласно алгоритму:

Шаг 1. Обучающийся выполняет задание, результат (ответ, время прохождения, сложность и др.) помещается в модель обучающегося и передается в обработчик.

Шаг 2. Обработчик анализирует ответ обучающегося на основе используемого алгоритма с учетом цели контроля (итоговый или тренировочный тест), учитывает внешние (например, система оценивания) и внутренние (например, время контроля, сложность) ресурсы, определяет способность обучающегося, вероятность правильного ответа, ошибки измерений, информационную функцию вопроса и выставляет оценку за выполненное задание.

Шаг 3. Полученные на предыдущем шаге данные отправляются в управляющий модуль, который определяет параметры нового вопроса (тема, уровень сложности, тип задания) и передает их базе данных.

Шаг 4. Обучающийся получает новые вопросы из базы данных до тех пор, пока управляющий модуль не остановит тестирование по установленному параметру (время прохождения, количество вопросов, точность измерения способности) и не отправит финальную оценку обучающемуся.

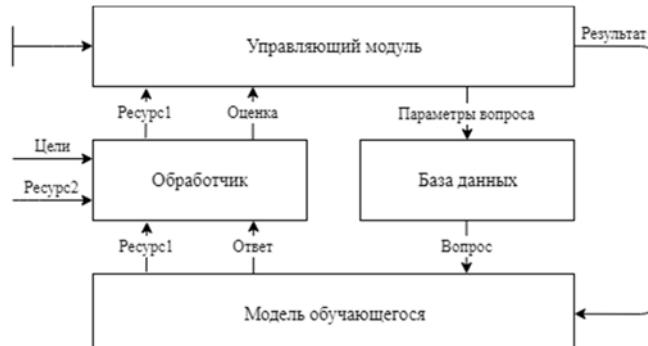


Рис. 2. Модель адаптивного контроля знаний

Преимуществами данной модели являются: возможность интеграции в любую предметную область, экономия времени при формировании заданий и проверке результатов, точность оценки знаний, помощь при планировании процесса обучения, доступность тестов и результатов в любое время, индивидуальность вариантов заданий.

По окончании контроля знаний система, разработанная на основе предложенной модели, позволяет просмотреть подробную информацию о вопросах и полученных ответах, а также графики движения способности обучающегося, движения сложности заданий, движения вероятности правильного ответа и движения ошибки (рис. 3).

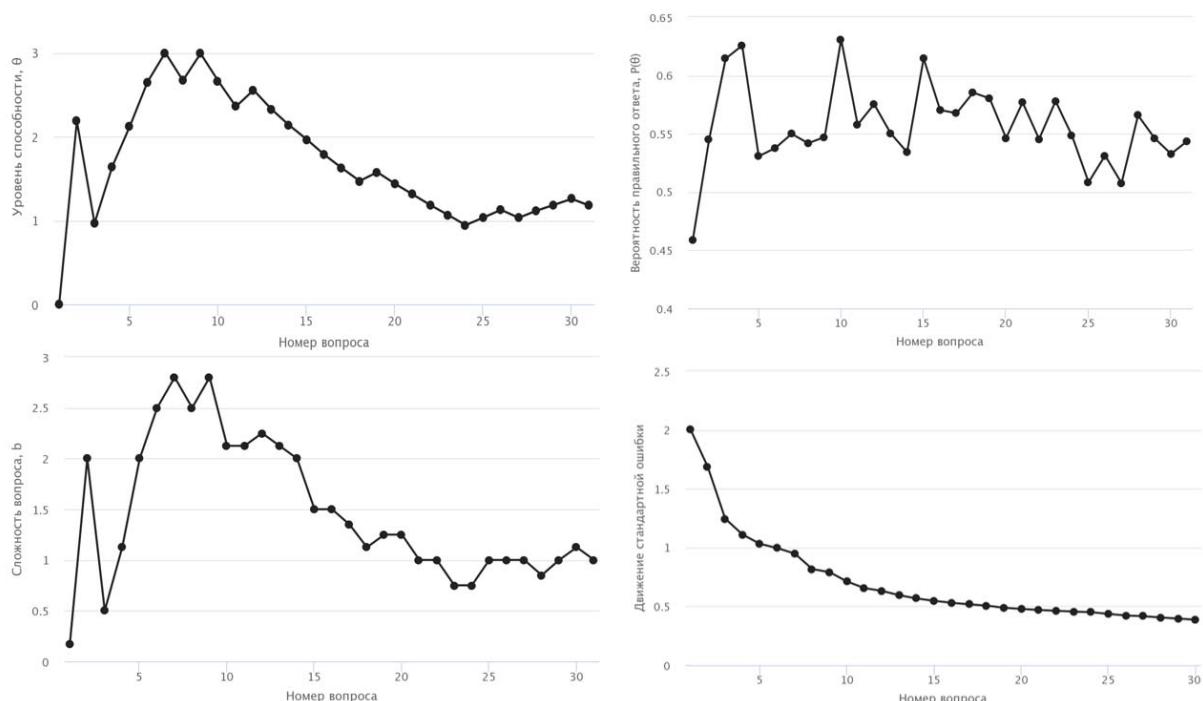


Рис. 3. Статистика после прохождения тестирования

График движения способности обучающегося и график движения сложности вопроса имеют схожий вид, что подтверждает заложенную в систему модель. По этой причине вероятность правильного ответа на протяжении теста колеблется на уровне 0,5. Ошибка постепенно уменьшается, что свидетельствует о повышении точности определения уровня знаний по мере выполнения заданий.

Помимо вышепредставленных данных, доступны графики характеристических кривых тестов и информационных функций теста. На рис. 4 представлены данные после первого прохождения тестирования обучающимся.

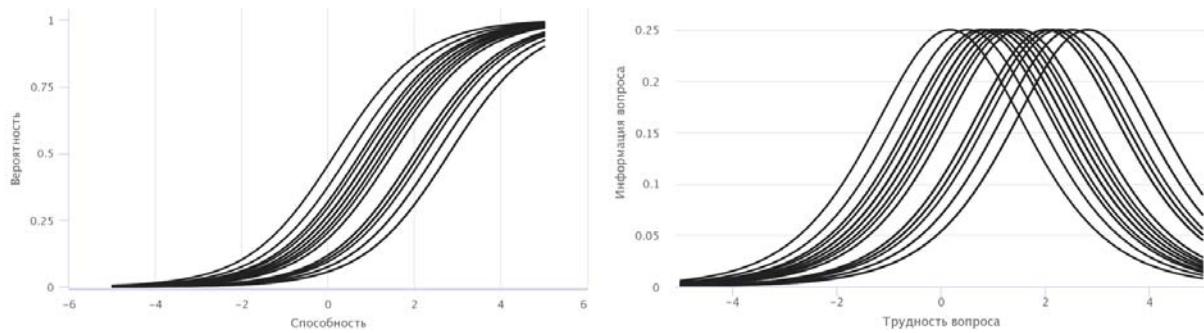


Рис. 4. Характеристические кривые и информационные функции теста № 1

На рис. 5 представлены данные после второго прохождения тестирования обучающимся.

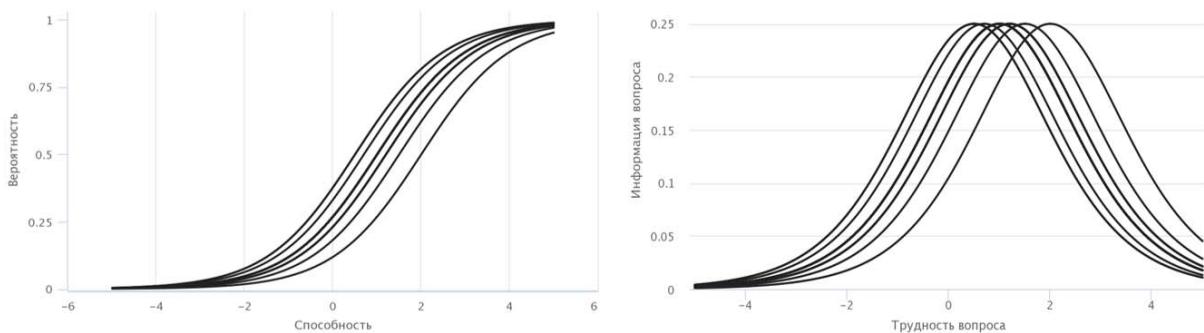


Рис. 5. Характеристические кривые и информационные функции теста № 2

По полученным данным можно сделать вывод, что во втором тестировании предлагалось меньше лишних вопросов (уровень сложности соответствовал способности обучающегося), что подтверждает адаптивность тестирования.

В перспективах развития представленной работы планируется внедрение более сложных методов оценки знаний обучающихся, а также интеграция модуля автоматической генерации контрольно-измерительных материалов с применением искусственного интеллекта.

Список использованных источников

1. Козлов С. А. Разработка автоматизированной системы контроля знаний на основе интеллектуальных средств // Информатизация образования и науки. 2011. № 2 (10). С. 59–66.
2. Нейман Ю. М., Хлебников В. А. Введение в теорию моделирования и параметризации педагогических тестов. М.: Центр тестирования МО РФ, 2000. 168 с.
3. Родионов А. В., Братищенко В. В. Применение IRT-моделей для анализа результатов обучения в рамках компетентностного подхода [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования: электрон. науч. журн. 2014. № 4. URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=13858> (дата обращения 01.03.2019).

*Статья представлена заведующим кафедрой,
доктором технических наук, профессором Птицыной Л. К., СПбГУТ.*

УДК 007.3

И. А. Ильясов (студент гр. ИСТ-711м, СПбГУТ)

Г. Н. Смородин (кандидат технических наук, доцент, СПбГУТ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ АУТСОРСИНГА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ МАЛОГО БИЗНЕСА

Предложена модификация каскадной модели разработки программного обеспечения, ориентированная на малый-бизнес и основанная на использовании сетей Петри. Данная методика позволяет повысить вероятность сохранения временных рамок реализации проекта. Методика доказала свою эффективность на практике.

технологии разработки программного обеспечения, каскадная модель, ИТ-аутсорсинг, сети Петри.

Для решения задачи повышения эффективности использования малым бизнесом ИТ-аутсорсинга в области разработки ПО необходимо анализировать существующие технологии и выяснить их недостатки. Предлагаемая методика оценки поможет найти математическое ожидание и дисперсию длительности выполнения проекта и определить вероятность вхождения в срок при применении той или иной технологии разработки ПО. Для анализа технологий было применено моделирование на основе сетей Петри с дальнейшим преобразованием в сетевую модель.

Оценка параметров проекта производилась по модифицированной методике PERT. Модификация методики заключается в использовании недетерминированных значений длительности процессов разработки ПО, т. е. производить оценку с помощью математического ожидания M_{ij} и дисперсии D_{ij} . В качестве модельного используется β -распределение (рис. 1). Параметры проекта и процессов можно определить следующим образом:

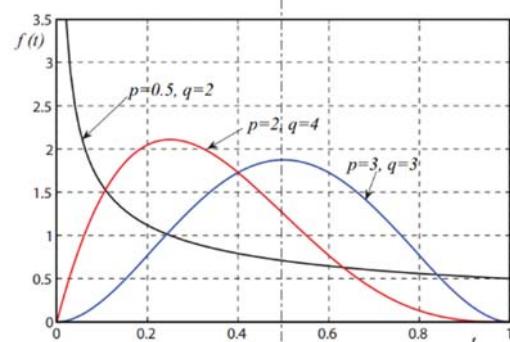


Рис. 1. График функции плотности бета-распределения в зависимости от значений параметров p и q

$$M[E_k] = \sum_{(i,j) \in L_k} M[t_{ij}] = \sum_{(i,j) \in L_k} M_{ij}, \quad (1)$$

$$D[E_k] = \sum_{(i,j) \in L_k} D[t_{ij}] = \sum_{(i,j) \in L_k} D_{ij}, \quad (2)$$

$$\sigma[E_k] = \sqrt{D[E_k]}. \quad (3)$$

Вероятность наступления k -го события в интервал времени можно определить, если будем знать распределение величины E_k . Воспользуемся центральной предельной теоремой. E_k представляет собой сумму случайных величин, следовательно, ее распределение стремится к нормальному. Вероятность, что наступление k -го события в момент времени T_k не превысит планируемого момента времени $T_{\text{пл}} = 80$ (ед. времени) будет определяться выражением:

$$P(T_k < T_{\text{пл}}) = \Phi\left(\frac{T_{\text{пл}} - M[T_k]}{\sigma[T_k]}\right),$$

где $\Phi(x)$ – функция Лапласа [1].

Стоит отметить, что пессимистическая оценка длительности выполнения процессов разработки ПО зависит от фокус-фактора команды разработчиков соотношением:

$$b = t_{ij \max} = \frac{t_{ij \min}}{\Phi \Phi}, \quad (4)$$

где $\Phi \Phi$ – фокус-фактор, представляющий из себя определенную константу.

ТАБЛИЦА 1. Значения оптимистической оценки длительности процессов разработки программного обеспечения

Процесс разработки ПО	Оценка (ед.времени)
Сбор требований	3
Оценка	1
Проектирование	3
Разработка	8
Тестирование	13
Внедрение	2

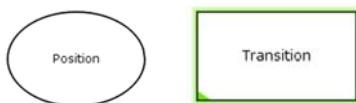


Рис. 2. Обозначение позиции (*position*) и перехода (*transition*) в программном пакете CPN Tools

Условные обозначения в пакете CPN Tools показаны на рис. 2.

Началом выполнения проекта по разработке ПО является позиция p_1 (рис. 3) – получение заказа на разработку программного обеспечения. Срабатывает переход t_1 – сбор всех технических требований к разрабатываемому ПО. Далее следует переход t_2 , где происходит оценка всей собранной информации. На переходе t_3 разработчики выполняют проектирование будущего программного продукта. Разработка начинается непосредственно на переходе t_4 . Этап тестирования проводится на t_5 . После происходит конечный переход t_6 – внедрение программного продукта, и перемещение на конечную позицию p_7 [2].

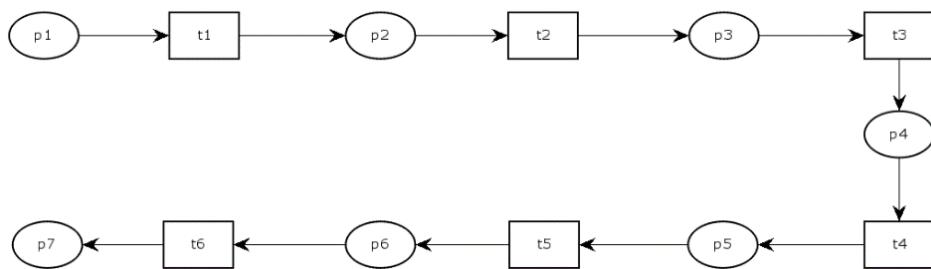


Рис. 3. Модель на основе сети Петри классической каскадной модели жизненного цикла ПО

Преобразуем представленную на рис. 3 модель в сетевую (рис. 4). По модифицированной методике определим параметры проекта [3].

Оптимистическая оценка представлена в табл. 1. Пессимистическая оценка длительности рассчитывается по формуле (4), где ФФ – фокус-фактор, равный 0,6. Результат расчетов параметров процессов проекта представлен в табл. 2.

Если возникнет ситуация, когда потребуется выполнять проект с самого начала, то получим следующие параметры проекта:

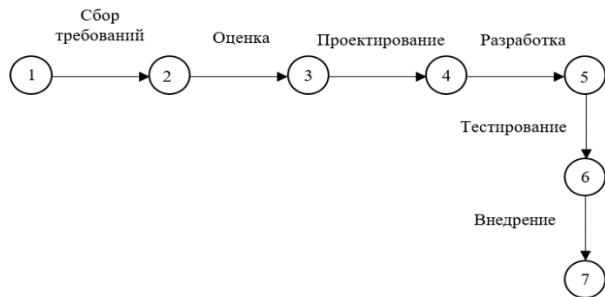


Рис. 4. Сетевая модель классической каскадной модели жизненного цикла ПО

$$\begin{aligned}
 M[E_k] &= \sum_{(i,j) \in L_k} M[t_{ij}] = 80 \text{ (ед. времени)}, \\
 D[E_k] &= \sum_{(i,j) \in L_k} D[t_{ij}] = 6.314 \text{ (ед. времени)}, \\
 \sigma[E_k] &= \sqrt{D[E_k]} = 2.51 \text{ (ед. времени)}, \\
 P(T_k < T_{\text{пл}}) &= \Phi\left(\frac{80 - 80}{2.51}\right) \approx 0.5.
 \end{aligned}$$

ТАБЛИЦА 2. Результат расчета параметров проекта при классической каскадной модели разработки ПО

Работа (ij)	Процесс разработки ПО	Длительность процессов разработки ПО		
		Мат. ожидание, $M[t_{ij}]$	Дисперсия, $D[t_{ij}]$	Среднеквадр. откл., $\sigma[t_{ij}]$
12	Сбор требований	4	0.11	0.33
23	Оценка	1.33	0.012	0.11
34	Проектирование	4	0.11	0.33
45	Разработка	10.67	0.79	0.89
56	Тестирование	17.33	2.086	1.44
67	Внедрение	2.67	0.049	0.22

Смоделируем случай, когда в каскадной модели все же возможно вернуться на определенные этапы при возможной доработке технического задания и доработке самого кода программного продукта (рис. 5).

Из представленной на рис. 6 сетевой модели видим, что каскадная модель жизненного цикла ПО с возможностью доработки

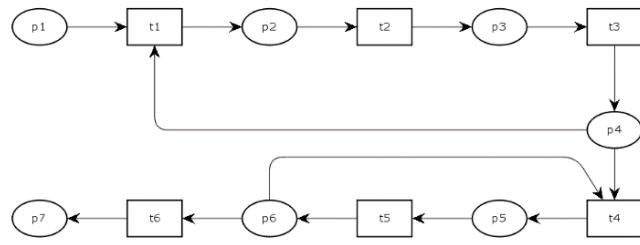


Рис. 5. Модель на основе сети Петри каскадной модели жизненного цикла с возможностью доработки ТЗ или ПО

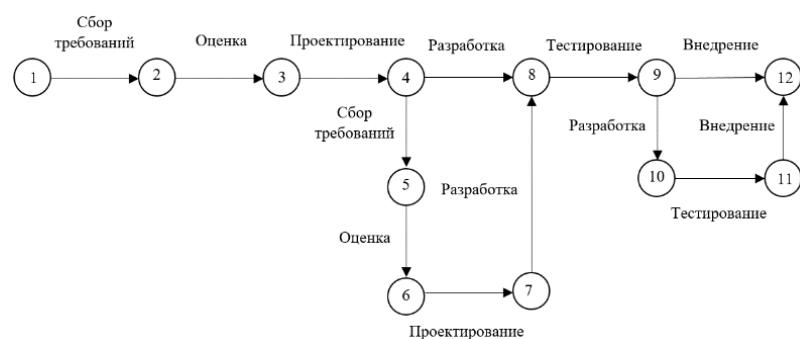


Рис. 6. Сетевая модель каскадной модели жизненного цикла ПО с возможностью доработки ТЗ или ПО

ТЗ или ПО имеет дополнительные события, когда необходимо вернуться на доработку ТЗ (ветка 4, 5, 6, 7, 8) или ПО (ветка 9, 10, 11, 12). Результат расчета параметров проекта в табл. 3.

ТАБЛИЦА 3. Результат расчета параметров проекта при каскадной модели с возможностью доработки ТЗ или ПО

Работа (ij)	Процесс разработки ПО	Длительность процессов разработки ПО		
		Мат. ожидание, $M[t_{ij}]$	Дисперсия, $D[t_{ij}]$	Среднеквадр. отклонение, $\sigma[t_{ij}]$
12, 45	Сбор требований	4	0.11	0.33
23, 56	Оценка	1.33	0.012	0.11
34, 67	Проектирование	4	0.11	0.33
48, 78, 910	Разработка	10.67	0.79	0.89
89, 1011	Тестирование	17.33	2.086	1.44
912, 1112	Внедрение	2.67	0.049	0.22

По формулам (1), (2), (3), найдем среднее время ожидания выполнения проекта, дисперсию, т. е. разброс относительно математического ожидания (ожидающего времени выполнения проекта) и отклонение по времени:

$$M[E_k] = \sum_{(i,j) \in L_k} M[t_{ij}] = 77 \text{ (ед. времени)},$$

$$D[E_k] = \sum_{(i,j) \in L_k} D[t_{ij}] = 6.265 \text{ (ед. времени)},$$

$$\sigma[E_k] = \sqrt{D[E_k]} = 2.503 \text{ (ед. времени)},$$

$$P(T_k < T_{\text{пл}}) = \Phi\left(\frac{80-77}{2.503}\right) = 0.88.$$

Исходя из полученных данных, видно, что в сравнении с классической каскадной моделью в каскадной модели с возможностью доработок ТЗ или ПО среднее время ожидания, и отклонение удалось уменьшить за счет так называемых «точек сохранения».

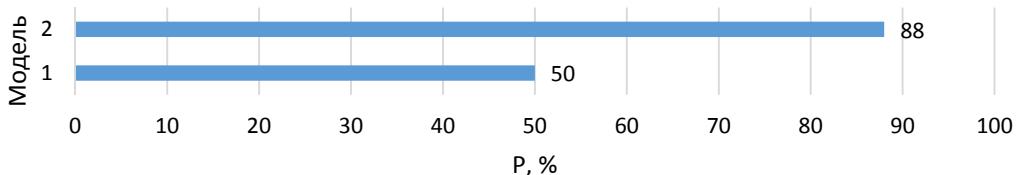


Рис. 7. Вероятность вхождения в планируемый срок при доработке ПО или ТЗ для рассматриваемых моделей:
1 – классическая каскадная модель,
2 – каскадная модель с возможностью доработки ТЗ или ПО

Из рис. 7 видно, что в случае необходимости доработки ПО или ТЗ лучшим вариантом, срок выполнения которого будет приближен к планируемому, является представленная нами каскадная модель с возможностью доработки ПО или ТЗ – вероятность выполнения в планируемый срок 88 %.

Таким образом можно утверждать, что предложенная модификация каскадной модели доказала свою эффективность с точки зрения применения ее в качестве технологии разработки программного обеспечения в аутсорсинге для сегмента малого бизнеса. Она позволяет оптимизировать как финансовые, так и временные затраты в объеме, существенном для развивающихся компаний.

Список использованных источников

1. Рыков А. С. Методы системного анализа: многокритериальная и нечёткая оптимизация, моделирование и экспертивные оценки. М.: Экономика, 1999. 316 с.
2. Мамиконов А. Г. Использование сетей Петри при проектировании систем обработки данных. М.: Наука, 1988. 103 с.
3. Власов М. П., Шимко П. Д. Моделирование экономических процессов. СПб.: СПБГИЭУ, 2006. 388 с.

УДК 004.7:004.422.8

А. А. Козицин (студент гр. ИБ-57с, СПбГУТ)
Л. К. Птицына (доктор технических наук, профессор, СПбГУТ)

РАЗРАБОТКА МАСШТАБИРУЕМОГО СЕРВИСА ДЛЯ МОНИТОРИНГА СЕРВИС-ОРИЕНТИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Представлены области применения сервис-ориентированных систем. Рассмотрены основания для востребованности мониторинга сервис-ориентированных систем. Определены выбранные подходы к организации мониторинга. Обоснован выбор средств для разработки масштабируемого сервиса. Описано математическое обеспечение масштабируемого сервиса. Раскрыты ключевые особенности масштабируемых сервисов.

сервис, качество, мониторинг, математическое обеспечение, масштабирование.

В настоящее время наблюдается высокая востребованность информационных систем, способных интегрировать бизнес-процессы взаимодействующих предприятий в единую информационную сеть на основе моделирования и управления. Разработка подобных информационных систем базируется на технологиях, связанных с сервис-ориентированной архитектурой (*Service Oriented Architecture – SOA*) [1, 2].

Сервис-ориентированные системы применяются в мониторинге информационных инфраструктур и их управлении, извлечении информации и знаний, управлении ресурсами, управлении знаниями, управлении взаимоотношениями с клиентами, контроле технологических процессов, интеллектуальных экосистемах, логистике, электронной коммерции, медицине и многих иных сферах деятельности. Каждый сектор приложений характеризуется определённым представлением требований к гарантиям качества функционирования сервис-ориентированных систем.

Известные достижения в области исследования сервис-ориентированных систем, предусматривающие определение и анализ соблюдения гарантий качества их функционирования, ограничиваются учётом ключевых особенностей обработки информации [3, 4, 5, 6]. Вопросы, касающиеся мониторинга сервис-ориентированных систем, остаются открытыми. В связи с этим актуализируется формирование теоретико-технологического базиса для генерации формализаций, позволяющих создавать сервисы мониторинга распределённых сервис-ориентированных систем.

Наблюдаемое в настоящее время развитие различных видов мониторинга ориентируется на расширение их интеллектуальных возможностей.

Одно из перспективных направлений их интеллектуализации ориентируется на включение в архитектуру модельно-аналитического интеллекта, используемого для выбора наилучших вариантов интеграции сервисов.

Предлагаемое математическое обеспечение интеллектуальной системы мониторинга сервис-ориентированных систем описывается посредством представления развертки шаблонов, характерных для анализа процессов обработки информации в среде сервис-ориентированных систем.

Каждый из шаблонов сопровождается самоконтролем правильности решаемой задачи.

Первый тип шаблона распространяется на анализ последовательной обработки информации. Для этого в модели интеграции сервис-ориентированных средств выделяется последовательность действий.

После указанной операции выделения осуществляется замена отмеченной последовательности узлов новым узлом эквивалентного по времени в статистическом смысле псевдодействия. При этом находится эквивалентная характеристика в виде плотности вероятности времени выполнения псевдодействия.

Второй шаблон связан с анализом группы узлов альтернативных действий в модели интеграции сервис-ориентированных средств, заменой каждой найденной группы новым узлом более сложного действия с определением эквивалентной характеристики в виде плотности вероятности времени его выполнения.

Третий шаблон соответствует анализу параллельных действий в модели интеграции сервис-ориентированных средств, замене каждой найденной группы новым узлом более сложного действия с определением эквивалентной характеристики в виде плотности вероятности времени его выполнения.

Третий шаблон характеризуется обширным многообразием механизмов синхронизации параллельно выполняемых сервисов.

Спецификация узлов соединений модели интеграции сервис-ориентированных средств в базисе функций «*M* из *N*» является обобщением 3-х механизмов: мажоритарный механизм, механизм согласно булевой функции «И», механизм согласно булевой функции «ИЛИ».

Широко распространенным случаем мажоритарного механизма синхронизации параллельно выполняемых сервисов является вариант определения $M = 2$ и $N = 3$.

В связи с этим на языке Python разработан сервис для альтернативного варианта формирования модельно-аналитического интеллекта, ориентированного на оценивание плотности распределения вероятностей времени выполнения подобной интеграции сервисов.

Предлагаемый вариант математического описания модельно-аналитического интеллекта найден посредством перебора всех возможных ситуаций, связанных с завершением указанной интеграции сервисов.

Плотность распределения вероятностей k дискретного времени окончания выполнения группы сервисов при мажоритарном механизме синхронизации «2 из 3» определяется по следующей формуле:

$$\begin{aligned}
 u_-(k_-) = & u_1(k_-) \sum_{k_2 \leq k_-} u_2(k_2) \sum_{k_3 \geq k_-} u_3(k_3) + u_2(k_-) \sum_{k_1 < k_-} u_1(k_1) \sum_{k_3 \geq k_-} u_3(k_3) + \\
 & + u_2(k_-) \sum_{k_3 \leq k_-} u_3(k_3) \sum_{k_1 > k_-} u_1(k_1) + u_3(k_-) \sum_{k_2 < k_-} u_2(k_2) \sum_{k_1 > k_-} u_1(k_1) + \\
 & + u_1(k_-) \sum_{k_3 \leq k_-} u_3(k_3) \sum_{k_2 > k_-} u_2(k_2) + u_3(k_-) \sum_{k_1 < k_-} u_1(k_1) \sum_{k_2 > k_-} u_2(k_2) + \\
 & + u_1(k_-) u_2(k_-) \sum_{k_3 < k_-} u_3(k_3),
 \end{aligned}$$

где k_- – дискретное времена окончания выполнения группы сервисов при мажоритарном механизме синхронизации;

$u_1(k_-)$ – плотность вероятности времени выполнения первого сервиса;

$u_2(k_-)$ – плотность вероятности времени выполнения второго сервиса;

$u_3(k_-)$ – плотность вероятности времени выполнения третьего сервиса.

Вероятности должны удовлетворять следующему условию:

$$\sum_{k_-} u_-(k_-) = 1.$$

Математическое ожидание вычисляется следующим образом:

$$E = \sum_{k_-} k_- u_-(k_-).$$

Четвёртый шаблон ориентируется на анализ параллельных действий в модели интеграции сервис-ориентированных средств. Этот шаблон является расширением третьего шаблона, поскольку в нём учитываются статистические временные характеристики обменных процессов.

Для мониторинга сервис-ориентированных систем реализован сервис с графическим интерфейсом пользователя, который оценивает время ответа сервиса.

Данный сервис мониторинга разработан на языке Python с применением библиотеки коммуникационных функций MPI и фреймворка Flask. Библиотека коммуникационных функций MPI характеризуется рядом преимуществ, среди которых: стандартизация, переносимость, функциональность и доступность.

Ввиду применения библиотеки MPI обеспечена свободная масштабируемость приложения относительно ядер процессора компьютера, на котором запускается сервис мониторинга, а также осуществлена возможность запуска и работы сервиса в кластере.

Представленные новые компоненты интеллектуального мониторинга сервис-ориентированных систем расширяют технологическое сопровождение их жизненного цикла и обеспечивают проверку соблюдения гарантий качества.

Список использованных источников

1. Пенкин А. А. Масштабирование и балансировка процессов обработки информации при использовании сервис-ориентированной архитектуры. // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Том 3. № 8-1. С. 144–146.
2. Ляшов М. В. Применение сервис-ориентированной архитектуры для создания распределенных вычислительных систем / А. Н. Берёза, А. М. Бабаев, Ю. В. Алексеенко, Т. Г. Авдеева // Фундаментальные исследования. 2016. № 10-2. С. 312–316.
3. Птицына Л. К., Смирнов Н. Г. Системно-аналитическая основа интеграции сервис-ориентированных средств // Промышленные АСУ и контроллеры. 2011. № 5. С. 31–36.
4. Птицына Л. К., Смирнов Н. Г. Разработка и анализ моделей интеграции сервис-ориентированных средств в гетерогенных сетях // Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2011. № 6.1 (138). С. 71–81.
5. Птицына Л. К. Методология генерации модельно-аналитического интеллекта сервис-ориентированных систем с гарантиями качества // «Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании». VI Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 4 т. / Под ред. С. В. Бачевского, сост. А. Г. Владыко, Е. А. Аникеевич. СПб.: СПбГУТ, 2017. Т. 3. С. 351–354.
6. Птицына Л. К., Кондратьев Д. А., Эльсабаяр Шевченко Н. Моделирование интеллектуальных сервис-ориентированных систем. // Информационные системы и технологии в моделировании и управлении. 2016. С. 57–60.

УДК 004.04

Е. А. Кознова, М. С. Зоткина (студентки гр. ИСТ-521, СПбГУТ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛГОРИТМА ДЕЙКСТРЫ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТА ПУТИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Современное время уже невозможно представить без использования транспортных средств. С каждым годом их становится все больше и больше, поэтому ситуация на дорогах становится все сложнее и сложнее. Необходимо применять современные технологии для нахождения оптимального маршрута, чтобы эффективно использовать как транспортные, так и временные ресурсы.

составление маршрутов, алгоритм Дейкстры, дорожный граф, нахождение оптимального пути.

Составление маршрутов для транспортных средств, даже сейчас, осуществляется во многих логистических компаниях вручную, что затрачивает много ресурсов как временных, так и человеческих, несмотря на возможность использования современных технологий. Для повышения эффективности процесса составления маршрутов может быть применен алгоритм Дейкстры [1]. Этот алгоритм был изобретен нидерландским учёным Эдсгером Дейкстрой в 1959 году. Он используется для нахождения кратчайших путей от одной из вершин графа до всех остальных.

Две основные составляющие механизма маршрутизации в логистике – это дорожный граф и алгоритм, который рассчитывает путь [2].

Дорожный граф – схема дорог. Она состоит из множества частей, связанных друг с другом. Каждая из них несет информацию о своем фрагменте дороги: географические координаты, направление и средняя скорость движения, с которой машины обычно едут на этом фрагменте дороги, и другие характеристики. Помимо этого, каждая часть схемы дорог содержит информацию о том, как она соединяется с соседними участками – присутствует ли в этом месте поворот, можно ли там повернуть в обратную сторону или разрешено ехать только прямо.

Маршрут рассчитывается по алгоритму Дейкстры. С помощью него можно вычислить оптимальный вариант проезда, зная длину каждого отрезка графа и скорость движения на этом участке. Если нужно построить маршрут без учета пробок, то алгоритм использует среднюю скорость движения на фрагменте дороги. А если необходимо вычислить самый быстрый маршрут с учетом ситуации на дороге, то система должна использовать данные о текущей ситуации на дороге.

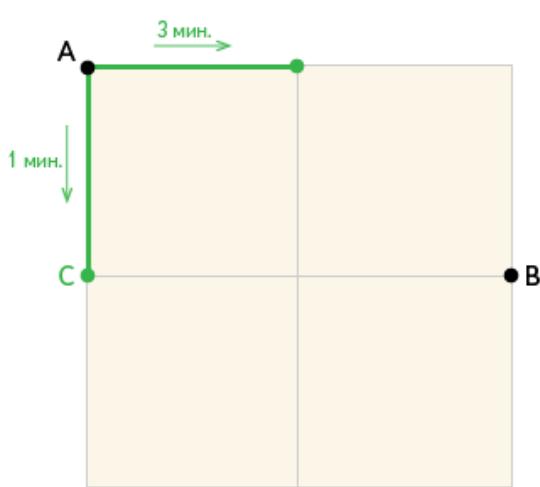


Рис. 1. Составление маршрута

Процесс составления маршрутов с помощью алгоритма Дейкстры можно разобрать на примере. Допустим, что нужно проложить маршрут из точки *A* в точку *B*. Система, использующая алгоритм Дейкстры для составления маршрутов, должна перебрать все возможные варианты, чтобы получить оптимальный. Сначала маршрут прокладывается на один шаг вперед во все доступные стороны от точки *A*, а затем вычисляется время, затраченное на прохождение этих участков, путем деления пройденного расстояния на скорость

фрагмента дороги. Далее выбирается точка, до которой можно добраться с наименьшими временными затратами. В данном примере это точка *C* (рис. 1).

Затем алгоритм строит маршрут ещё на один шаг – во все стороны от точки *C*. И снова анализирует, в какую из точек можно было бы попасть быстрее всего. На этот раз это точка *D*. На следующем шаге алгоритм будет строить маршрут уже от неё.

Далее система, согласно алгоритму, строит маршрут еще на один шаг – во все стороны от точки *C* (рис. 2). И снова анализирует, в какую из точек можно было бы попасть с наименьшими временными затратами. Теперь это точка *D*. На следующем шаге система будет строить маршрут от этой точки.

Данный процесс повторяется до достижения конечной точки. Для этого необходимо знать длину и среднюю скорость всех участков дороги (рис. 3).

После вычисления оптимального маршрута системы для составления маршрутов с помощью алгоритма Дейкстры выдают пользователю непосредственно сам маршрут и показывают время, которое будет затрачено на его прохождение (рис. 4).

Подводя итог, необходимо заметить, что использование систем с вычислением оптимального маршрута с помощью алгоритма Дейкстры значительно упрощает работу и позволяет затрачивать меньше как временных, так и трудовых ресурсов.

Список использованных источников

- Левитин А. В. Глава 9. Жадные методы: Алгоритм Дейкстры // Алгоритмы. Введение в разработку и анализ. М.: Вильямс, 2006. 576 с. С. 189–195.

- Маршрутизация [Электронный ресурс]. URL: <https://yandex.ru/company/technologies/routes/> (дата обращения 27.04.2019).

Статья представлена научным руководителем, кандидатом технических наук, доцентом В. А. Медведевым, СПбГУТ.

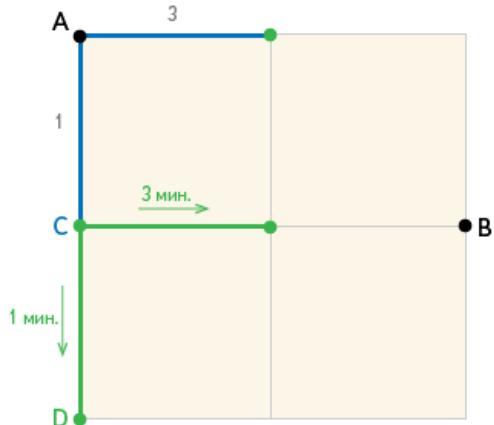


Рис. 2. Составление маршрута

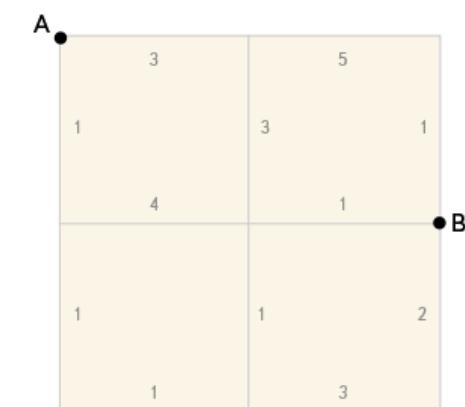


Рис. 3. Составление маршрута

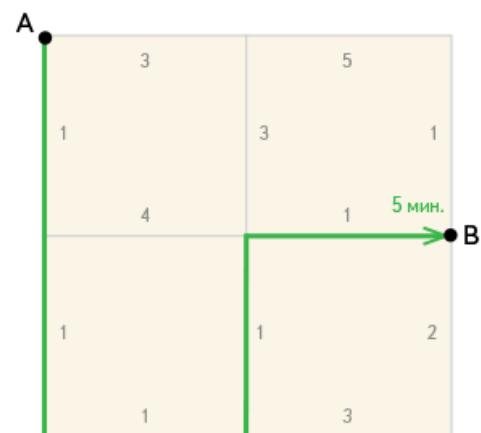


Рис. 4. Составление маршрута

УДК 004.7:004.422.8

К. Г. Корниенко (студентка гр. ИБ-42з, СПбГУТ)
Л. К. Птицына (доктор технических наук, профессор, СПбГУТ)

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЙ СРЕДЫ НА КАЧЕСТВО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЕРВИС-ОРИЕНТИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Раскрыты основания для необходимости исследования влияния активной инфокоммуникационной среды на качество функционирования сервис-ориентированных систем. Представлены направления развития подобных исследований. Описаны востребованные на практике профили качества сервис-ориентированных систем. Выбран класс формализаций для проведения аналитических исследований.

среда, сервис, профиль, качество, показатели, модель, метод.

Любая сервис-ориентированная система функционирует в инфокоммуникационной среде. С позиций системного подхода определение выбранных показателей потребуется осуществлять как при пассивной, так и при активной среде, поскольку только при подобном ракурсе исследований удаётся оценить влияние активной инфокоммуникационной среды на качество функционирования сервис-ориентированных систем.

Для представления качества функционирования сервис-ориентированной системы при пассивной инфокоммуникационной среде определяется $u(k_{0,1,\dots,i,\dots,I})$ плотность вероятности $k_{0,1,\dots,i,\dots,I}$ дискретного времени выполнения деятельности [1]. Тогда ключевые показатели качества совместной работы сервисов, интегрируемых в виде сервис-ориентированной системы, находятся по следующим формулам [2]:

$$\begin{aligned} E[k_{0,1,\dots,i,\dots,I}] &= \sum_{\min k_{0,1,\dots,i,\dots,I}}^{\max k_{0,1,\dots,i,\dots,I}} k_{0,1,\dots,i,\dots,I} u(k_{0,1,\dots,i,\dots,I}), \\ D[k_{0,1,\dots,i,\dots,I}] &= \sum_{\min k_{0,1,\dots,i,\dots,I}}^{\max k_{0,1,\dots,i,\dots,I}} (k_{0,1,\dots,i,\dots,I} - E[k_{0,1,\dots,i,\dots,I}])^2 u(k_{0,1,\dots,i,\dots,I}), \\ R(k_{0,1,\dots,i,\dots,I} > C) &= 1 - \sum_{\min k_{0,1,\dots,i,\dots,I}}^C u(k_{0,1,\dots,i,\dots,I}), \end{aligned}$$

где C – верхняя граница допустимого времени выполнения деятельности с применением сервис-ориентированной системы;

$E[k_{0,1,\dots,i,\dots,I}]$ – математическое ожидание времени выполнения деятельности в среде сервис-ориентированной системы при пассивной инфокоммуникационной инфраструктуре;

$D[k_{0,1,\dots,i,\dots,I}]$ – дисперсия времени выполнения деятельности в среде сервис-ориентированной системы при пассивной инфокоммуникационной инфраструктуре;

$R(k_{0,1,\dots,i,\dots,I} > C)$ – риск срыва временного регламента в процессе функционирования сервис-ориентированной системы при пассивной инфокоммуникационной инфраструктуре.

Для описания качества функционирования сервис-ориентированной системы при активной инфокоммуникационной среде находится $u^a(k_{0,1,\dots,i,\dots,I})$ плотность вероятности $k_{0,1,\dots,i,\dots,I}$ дискретного времени выполнения деятельности. При таком подходе ключевые показатели качества совместной работы сервисов, интегрируемых в виде сервис-ориентированной системы в условиях активной инфокоммуникационной среды, вычисляются по следующим формулам:

$$E^a[k_{0,1,\dots,i,\dots,I}] = \sum_{\min k_{0,1,\dots,i,\dots,I}}^{\max k_{0,1,\dots,i,\dots,I}} k_{0,1,\dots,i,\dots,I} u^a(k_{0,1,\dots,i,\dots,I}),$$

$$D^a[k_{0,1,\dots,i,\dots,I}] = \sum_{\min k_{0,1,\dots,i,\dots,I}}^{\max k_{0,1,\dots,i,\dots,I}} (k_{0,1,\dots,i,\dots,I} - E^a[k_{0,1,\dots,i,\dots,I}])^2 u^a(k_{0,1,\dots,i,\dots,I}),$$

$$R^a(k_{0,1,\dots,i,\dots,I} > C) = 1 - \sum_{\min k_{0,1,\dots,i,\dots,I}}^C u^a(k_{0,1,\dots,i,\dots,I}),$$

где C – верхняя граница допустимого времени выполнения деятельности с применением сервис-ориентированной системы;

$E^a[k_{0,1,\dots,i,\dots,I}]$ – математическое ожидание времени выполнения деятельности в среде сервис-ориентированной системы при активной инфокоммуникационной инфраструктуре;

$D^a[k_{0,1,\dots,i,\dots,I}]$ – дисперсия времени выполнения деятельности в среде сервис-ориентированной системы при активной инфокоммуникационной инфраструктуре;

$R^a(k_{0,1,\dots,i,\dots,I} > C)$ – риск срыва временного регламента в процессе функционирования сервис-ориентированной системы при активной инфокоммуникационной инфраструктуре.

На основании определения показателей качества $E[k_{0,1,\dots,i,\dots,I}]$, $D[k_{0,1,\dots,i,\dots,I}]$, $R(k_{0,1,\dots,i,\dots,I} > C)$, $E^a[k_{0,1,\dots,i,\dots,I}]$, $D^a[k_{0,1,\dots,i,\dots,I}]$, $R^a(k_{0,1,\dots,i,\dots,I} > C)$ находятся новые показатели

$$I_E = E^a[k_{0,1,\dots,i,\dots,I}] / E[k_{0,1,\dots,i,\dots,I}],$$

$$I_D = D^a[k_{0,1,\dots,i,\dots,I}] / D[k_{0,1,\dots,i,\dots,I}],$$

$$I_R = R^a[k_{0,1,\dots,i,\dots,I}] / R[k_{0,1,\dots,i,\dots,I}].$$

Введённые показатели обеспечивают получение оценок влияния активной инфокоммуникационной среды на динамические характеристики существующих, проектируемых, модифицируемых и развивающихся сервис-ориентированных систем.

Для того, чтобы отследить взаимосвязь показателей оценки влияния инфокоммуникационной среды на качество функционирования существующих, проектируемых, модифицируемых и развивающихся сервис-ориентированных систем потребуются методики построения и анализа их моделей [3].

Инфокоммуникационная среда может в различных вариантах оказывать воздействие на функционирование сервис-ориентированных средств. Типичный вариант воздействия, в первую очередь, связывается с изменением выделяемых ресурсов на выполнение вычислительных и коммуникационных процессов. Подобное воздействие проявляется в изменении статистического временного профиля выполняемых действий и, следовательно, интегрируемых сервисов. При таком варианте воздействия целесообразно воспользоваться известной методикой формирования расширенной объектно-ориентированной модели сервис-ориентированной системы, предложенной в [2]. Однако при использовании этой методики необходимо представлять изменённые временные профили выполняемых операций, соответствующие активной инфокоммуникационной среде.

Предлагаемая формализация процесса формирования конкретной модели интеграции сервис-ориентированных средств, функционирующей в активной среде, представляется следующими шагами:

- 1) Верbalное описание вида и характера деятельности в среде сервис-ориентированной архитектуры.
- 2) Определение множества действий D ($|D|=I$) в деятельности сервис-ориентированных средств.
- 3) Описание каждого действия $d_i, i = 0, 1, 2, \dots, I$ плотностью вероятности $u_i^a(k_i), k_i = 1, 2, \dots, K_i^a$.
- 4) Представление вероятностей альтернатив потока управления из узлов координации действий сервис-ориентированных средств.
- 5) Характеристика каждого альтернативного варианта каждого из узлов решения соответствующей вероятностью $p_{j,l}, j = 1, 2, \dots, J; l = 1, 2, \dots, L_j$.
- 6) Определение матрицы инциденций для узлов разъединения и узлов соединения A размера $(n \times n)$, где n – общее число узлов разъединения и узлов соединения; $a_{i,j} = 0$, если узлы не связаны через узлы действий; $a_{i,j} = 1$,

если j -му узлу предшествуют узлы действий, следующие в последовательности узлов после i -го узла; $a_{i,j} = -1$, если узлы действий, предшествующие i -му узлу, следуют после j -ого узла в модели сервис-ориентированной системы, функционирующей в активной инфокоммуникационной среде.

7) Формирование спецификаций всех узлов соединений, характеризующих взаимодействие сервис-ориентированных средств.

При вариации логики объединения компонентов и содержания выполняемых операций представленных шагов образуется многовариантный набор моделей интеграции сервис-ориентированных средств в активной инфокоммуникационной среде, вызывающей изменение статистического временного профиля интегрируемых сервисов.

Список использованных источников

1. Птицына Л. К., Смирнов Н. Г. Системно-аналитическая основа интеграции сервис-ориентированных средств // Промышленные АСУ и контроллеры. 2011. № 5. С. 31–36.
2. Птицына Л. К., Смирнов Н. Г. Разработка и анализ моделей интеграции сервис-ориентированных средств в гетерогенных сетях // Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2011. № 6.1 (138). С. 71–81.
3. Птицына Л. К., Смирнов Н. Г. Анализ модельно-аналитического интеллекта систем управления интеграцией сервис-ориентированных средств // Системные исследования в науке, управлении и образовании. 2014. С. 106–113.

УДК 534.232

Д. В. Липкович (студент гр. ИСТ-621, СПбГУТ)
М. В. Котлова (старший преподаватель, СПбГУТ)

ФОРМИРОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОМОЩИ НАСЕЛЕНИЮ

Обоснована актуальность оказания помощи людям, оказавшимся в трудной жизненной ситуации. Проведен анализ моделей социальной защиты населения. Доказана актуальность разработки информационной системы помощи жителям Санкт-Петербурга. Предложена концепция информационной системы помощи людям, оказавшимся в трудной жизненной ситуации.

помощь людям, социальная модель защиты, информационная система.

В настоящее время социальная защита населения является неотъемлемым механизмом достижения социальной стабильности в обществе. Для создания эффективной системы социальной защиты в России необходимо

проанализировать и изучить существующий зарубежный опыт по участию государства в обеспечении социальной защиты населения и выбрать эффективные варианты [1].

Рассмотрим существующую классификацию моделей социальной защиты населения в зарубежных странах. Разновидности моделей соцзащиты и страны, в которых они применяются представлены в виде схемы на рис. 1.

Проанализировав различные модели социальной защиты, можно сделать вывод, что наилучший результат помощи людям, которые оказались в трудной жизненной ситуации, будет наиболее эффективен, проявлен в тех странах, когда оказывают как государство, так и социум. В настоящее время наблюдается развитие многообразия моделей социальной защиты населения. Для ускорения процесса и повышения качества помощи могут использоваться современные технологии. Так, например, в Германии разработан сервис «Mokli», представляющий собой загружаемую в телефон интерактивную карту столицы, которая позволяет найти пункты социальных и благотворительных служб, предлагающих бесплатную еду, ночлег, горячий душ, медицинскую помощь.

В Санкт-Петербурге есть большое количество благотворительных организаций, а также волонтеров, которые всегда готовы помочь. Но существует проблема – люди, оказавшиеся в трудной ситуации, не всегда знают куда обратиться. К сожалению, в России нет единого информационного ресурса, где была бы собрана актуальная информация о местах, в которых могут оказать различную помощь. В связи с этим разработка информационной системы помощи людям становится все более актуальной. Таким образом, необходимо разработать понятную для всех людей информационную систему, которая будет доступна на всех платформах, а также без проблем интегрироваться в различное информационное обеспечение городской инфраструктуры.

Для организации инфраструктуры функционирования системы необходимо разделить пользователей на 4 группы: модератор системы, организация, волонтер и конечный пользователь. Данное деление разделяет функционал системы, так как у каждой группы он свой. Функции групп пользователей приведены в табл.



Рис. 1. Классификация основных моделей социальной защиты населения

ТАБЛИЦА. Функции групп пользователей

Роль пользователя	Функции
Модератор системы	<ul style="list-style-type: none"> – Подтверждение регистрации и проверка информации организаций; – редактирование информации на карте; – проверка данных перед публикацией на карте точек об организациях и волонтерах.
Организация	<ul style="list-style-type: none"> – Создание точек на карте; – добавление информации об организации и о том, чем он может помочь; – редактирование информации об организации.
Волонтер	<ul style="list-style-type: none"> – Создание точек на карте; – добавление информации о волонтере и о том, чем он может помочь; – редактирование информации о волонтере.
Конечный пользователь	<ul style="list-style-type: none"> – Выбор категории необходимой помощи; – прохождение опроса для выявления необходимой помощи; – получение точек на карте с информацией о выбранной категории помощи; – выбор необходимой точки помощи на карте; – прокладка маршрута до выбранной точки.

Для использования данной системы необходим простой и понятный для всех людей интерфейс, который позволит предоставить всю необходимую информацию о месте, где человеку смогут помочь. На рис. 2 изображен прототип интерфейса конечного пользователя. Ему предоставляется информация о том, где он сейчас находится на карте, ближайшие места помощи и обозначения на карте.

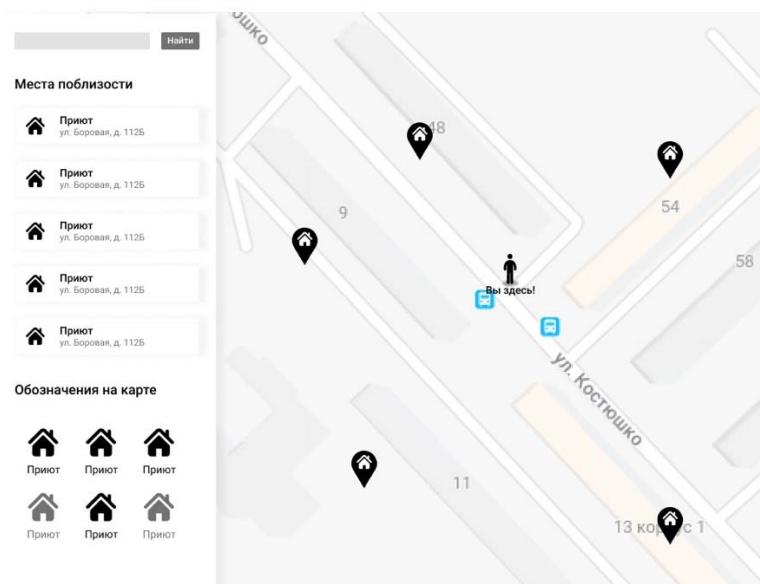


Рис. 2. Прототип интерфейса конечного пользователя

На рис. 3 изображен прототип интерфейса конечного пользователя после выбора определенного места. Ему предоставляется информация о выбранном месте, а также есть возможность проложить маршрут.

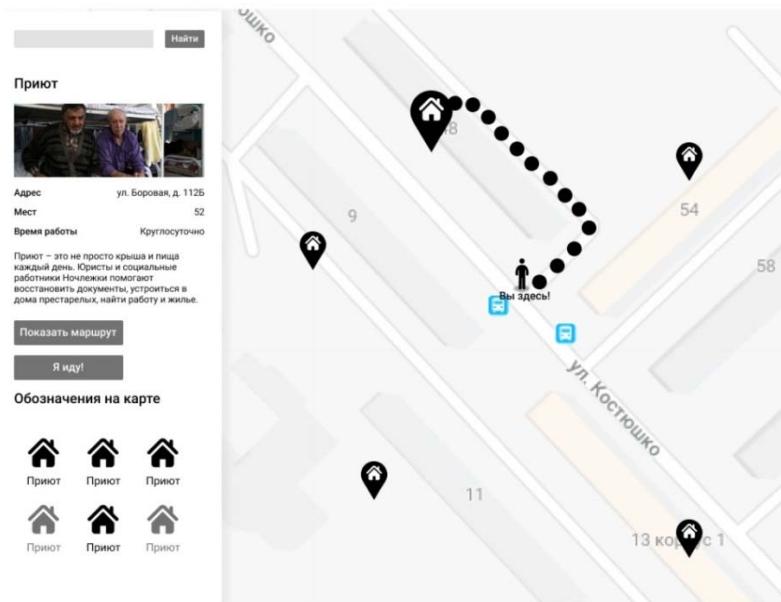


Рис. 3. Выбор определенного места и отображение информации о нем

Интеграция системы в городскую среду играет очень важную роль, так как не у всех людей бывает возможность выйти в интернет и узнать необходимую информацию. На территории Санкт-Петербурга находится большое количество различных информационных бюро и терминалов QIWI, которые можно использовать для внедрения представленных средств (рис. 4).

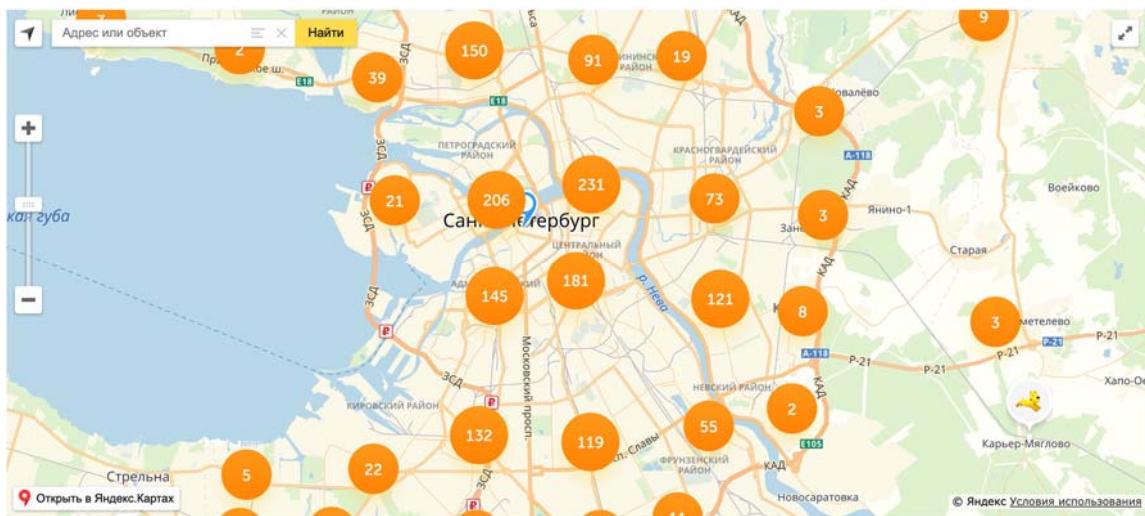


Рис. 4. Расположение терминалов QIWI в Санкт-Петербурге

Внедрение системы в городскую среду позволит гражданам находить места помощи без наличия специализированных устройств.

Список использованных источников

- Шаяхметова А. И. Система социальной защиты населения как объект государственной политики: зарубежный опыт // Молодой ученый. 2017. № 34. С. 53–56. URL: <https://moluch.ru/archive/168/45467/> (дата обращения 08.05.2019).

*Статья представлена заведующим кафедрой,
доктором технических наук, профессором Птицыной Л. К., СПбГУТ.*

УДК 004.51; 796.51

А. Д. Лисюк (студентка гр. ИБ-42з, СПбГУТ)

Г. Н. Смородин (кандидат технических наук, доцент, СПбГУТ)

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ТУРИСТИЧЕСКОМ БИЗНЕСЕ

Приведены результаты анализа применения технологий дополненной реальности в туристическом бизнесе, выявлены преимущества её использования в этой области и показаны перспективы использования мобильных приложений с AR-элементами. Предложена концепция мобильного приложения с AR-элементами для пешего туризма по историческим местам.

мобильные туристические приложения, дополненная реальность, augmented reality, AR, этнический туризм, пеший туризм.

Технологии дополненной реальности (*Augmented reality*, AR-технологии) появились в 60-х годах прошлого века, но свою широкую популярность обрели только в последние 7–10 лет. Изначально они развивалась как часть технологии виртуальной реальности и выполняли вспомогательные функции. Но за последние 50 лет технологии получили бурное развитие, выделившись в отдельную область и стали популярны и в других сферах нашей жизни, благодаря своему широкому функционалу [1]. Дополненная реальность помогает расширить и разнообразить функции выбранного объекта путем наложения на него различных эффектов и реальных или искусственных изображений.

Сегодня AR-технологии интегрируют в очки и специальные шлемы, что позволяет человеку взаимодействовать с интерактивным миром на визуальном уровне. Многие разработки в этой области широко применяются в развитых странах в здравоохранении, промышленности, маркетинге и других сферах жизни. Существуют и AR-приложения, основанные на использовании основного функционала смартфонов, не требующие дополнительных устройств.

Компании-разработчики заинтересованы в массовом использовании AR-приложений, а не в создании решений только для технически продвинутых людей. Основной задачей является побуждение всех слоёв населения вне зависимости от возраста и местоположения использовать современные технологии, облегчающие жизнь путешественника.

Приложения с элементами дополненной реальности можно считать новой технологией сопровождения туристов, когда с помощью специально разработанного программного обеспечения реальность дополняется различными виртуальными элементами.

Целью реализации таких проектов является повышение узнаваемости городов, культурных столиц или страны в целом; увеличение туристического потока; улучшение качества предоставления услуг.

Широкий функционал таких программ находит применение, в частности, в аэропортах и на железнодорожных вокзалах: при необходимости человек может за короткий промежуток времени получить сведения о номере поезда или рейса; узнать, откуда они отправляются, или какая погода в городе прибытия и так далее.

Организаторы экскурсионных туров хотят идти в ногу со временем и реализовывать новые, современные проекты с помощью использования продвинутых мобильных технологий. Там, где раньше использовали традиционные аудиогиды, сейчас всё чаще разрабатываются и внедряются мобильные решения с интерактивными возможностями. Так, например, на смену простым аудиогидам, пришли проекты с использованием технологии GPS.

Наводя камеру своего смартфона на метку интересующей его достопримечательности, турист может посмотреть исторические фотографии этого места, получить информацию об объекте и возможности его посещения.

Кроме того, например, происходит повышение производительности мобильных устройств. Этот фактор в совокупности с использованием спутниковой навигации позволяют сделать самостоятельное путешествие более комфортным – турист в любое время может просмотреть карты местности, использовать навигацию для поиска необходимых объектов. Например, с приложением Яндекс.Карты пользователи имеют возможность прокладывать маршруты для пешеходов, велосипедистов и машин; узнать остановки общественного транспорта, и какой транспорт с них отправляется, в каких направлениях; получать актуальную информацию о пробках; найти магазины, рестораны, гостиницы в нужном районе города и многое другое.

Современные мобильные приложения становятся мощным маркетинговым инструментом, позволяющим решать множество задач: создавать имидж, повышать узнаваемость бренда и лояльность клиентов, наладить

процесс коммуникации между туристами и т. д. Использование современных программ позволяет выделиться на фоне конкурентов и удерживать свой статус на протяжении долгого времени и в туристической сфере [3].

Однако мобильные AR-приложения для туризма пока еще недостаточно распространены. В данной статье предлагается концепция AR-приложения, ориентированная на пешеходный туристический рынок Москвы.

В процессе пешеходной экскурсии по старой Москве экскурсанты могут смотреть на своих смартфонах фрагменты документального фильма «Москва в снежном убранстве» [4]. Это немой документальный короткометражный фильм, показывающий Москву зимой 1907/1908 года. Выбор фрагментов осуществляется путем наведения видеокамеры смартфона на соответствующую метку (QR-код), которая либо демонстрируется экскурсоводом, либо размещается на информационном стенде.

Логика работы приложения показана на рис. 1.

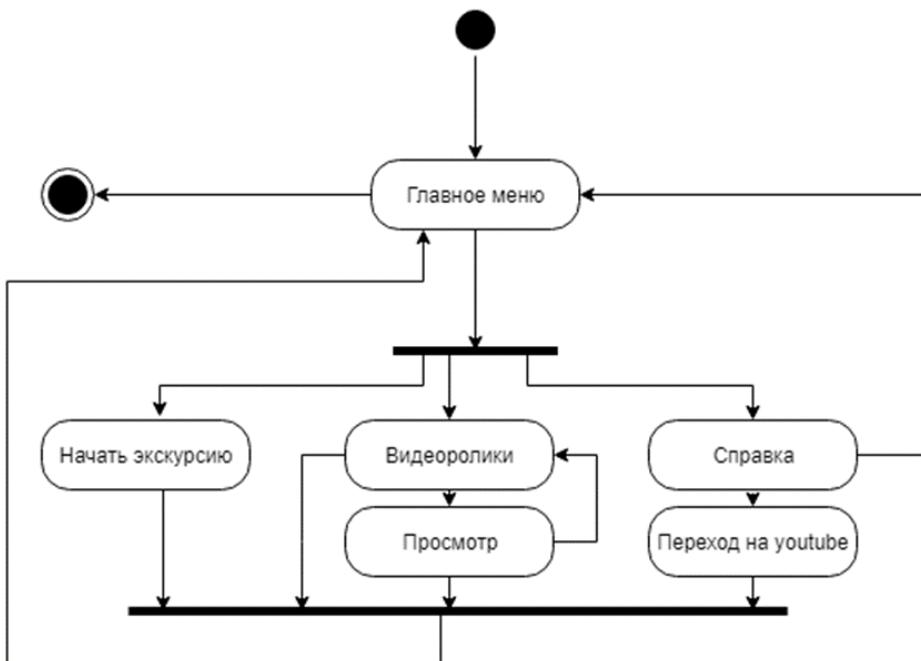


Рис. 1. Диаграмма поведения пользователя

На рис. 2 показан начальный экран приложения. Демонстрация видеофрагмента, соответствующего точке нахождения пользователя в данный момент приведена на рис. 3

MOSCOW WALKS

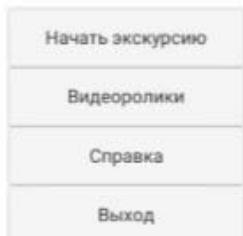


Рис. 2. Начальный экран



Рис. 3. Просмотр видеофрагмента

Данная концепция была реализована в виде прототипа мобильного приложения для использования в ходе пешеходных экскурсий по старой Москве, организуемых инициативной группой «MoscowWalks». После завершения процесса тестирования, приложение будет доступно для установки на смартфоны с операционными системами Anfdroid и iOS.

Список использованных источников

1. Хронология: как развивалась виртуальная, дополненная и смешанная реальности [Электронный ресурс]. URL: <https://vc.ru/future/44433/hronologiya-kak-razvivalas-virtualnaya-dopolnenaya-i-smeshannaya-realnosti> (дата обращения 27.05.2019).
2. Gather – технологии будущего [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iidf.ru/media/articles/trends/gartner-nazval-tehnologiyi-budushchego-versiya-2018-goda/> (дата обращения 20.05.2019).
3. Петриченко П. Мобильные технологии в путешествии. Технологии турбизнеса [Электронный ресурс]. URL: <https://docplayer.ru/35787764-Ispolzovanie-mobilnyh-tehnologiy-v-organizacii-samostoyatelnogo-turizma.html> (дата обращения 20.05.2019).
4. Moscow Clad in Snow [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=bG-2rCl2BF4> (дата обращения 20.05.2019).

УДК 004.032

А. Н. Локосова (студентка гр. ИСТ-511, СПбГУТ)

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ И АРХИТЕКТУР ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Сегодняшний уровень развития интернет-технологий позволяет создавать веб-ресурсы, предоставляющие пользователям возможность просмотра личной медицинской карты и получения консультации с врачами в режиме онлайн, что значительно сокращает расход времени на постановку диагнозов и назначение лечения. Однако доступные ресурсы имеют существенные различия и для определения верного вектора развития данной отрасли необходимо определить удачные решения и решения, которые стоит избегать.

информационная система здравоохранения, архитектура, перспективы развития, пациент, врач, пользователь.

В настоящее время наблюдается всемирная тенденция к развитию дистанционной медицины. Телемедицина – область системы здравоохранения, подразумевающая использование компьютерных и интернет-технологий для обмена медицинской информацией. Данная информация представляет собой не только коммуникации между врачом и пациентом, но и консилиумы, проводимые в онлайн-режиме с целью привлечения специалистов из других регионов. Как правило, для реализации услуг телемедицины используются веб-ориентированные информационные системы (ИС).

Выбор способа организации архитектуры интернет-приложения для системы здравоохранения зависит от многих параметров: финансирование, направление и цели конкретной ИС, решаемые ею задачи, способ хранения данных, их объемы и многое другое.

Чаще всего при построении ИС здравоохранения используется трёхуровневая архитектура, а также технология «клиент-сервер». Отличие данных архитектур заключается в количестве их слоёв: в трёхуровневой архитектуре существует промежуточный слой между клиентом и сервером базы данных – сервер приложений [1].

В силу того, что объектом медицины является человек, данные ресурсы должны обеспечивать конфиденциальность его персональных данных, для чего существует и используется множество методов.

В первую очередь, разработчикам информационной системы здравоохранения необходимо обеспечивать невозможность получения доступа к учетной записи пользователя посторонними лицами. Существует несколько проверенных временем методов достижения поставленной цели, некоторые

из которых применяются на стадии регистрации нового пользователя. Нередко в данных ИС используется двухэтапная авторизация с применением одноразового СМС-пароля. Также для исключения возможности подбора пароля злоумышленниками часто применяется функция временной блокировки поля ввода после нескольких неудачных попыток.

Кроме того, системам, поддерживающим возможность онлайн-консультаций, необходимо обеспечивать соответствие используемой технологии видеосвязи стандартам закона об отчетности и безопасности медицинского страхования (НПРАА). Распространённым решением является использование платформы OpenTok [2].

Для обеспечения отказоустойчивости и защищённости серверов веб-приложений для системы здравоохранения активно используются антивирусные системы в сочетании с системами обнаружения и предотвращения вторжений. Также, в вопросе обеспечения защиты серверов перспективным решением является использование алгоритмов сканирования базы данных на наличие уязвимостей, представленных в реестре общезвестных уязвимостей информационной безопасности (CVE) [3]. Очевидно, что наиболее надёжный и часто используемый метод предотвращения потери медицинской информации – осуществление регулярного резервного копирования данных пользователей. Принятие перечисленных мер позволяет избежать утечки или потери личной информации пользователей и поддерживать бесперебойную работу информационной системы, что особенно важно в области здравоохранения.

Однако для ИС здравоохранения имеет значение не только обеспечение исправной работы её технической составляющей, но и удобный, интуитивно понятный интерфейс, способный привлечь новых пользователей, так как дизайн веб-сайта является лицом всей системы.

Как правило, дизайн информационных систем здравоохранения отличается минимализмом и контрастностью используемых цветов: сочетанием белого цвета с более ярким, например, голубым или красным. Информация, отображаемая на главных страницах, разделена на тематические блоки и служит для предоставления незарегистрированным в системе пользователям сведений о предназначении и функциональности данного ресурса. Так как пользователю медицинской ИС необходимо без затруднений находить интересующие его разделы и информацию – контент в таких информационных системах изложен в доступной форме в виде небольших заметок, но при этом существует возможность перейти к более подробному описанию.

В настоящее время существует множество вариантов реализации информационных систем, направленных на хранение и предоставление медицинской информации. Однако развитие данных ресурсов не стоит на месте, что говорит о перспективах значительного расширения их функциональности. Примером такого развития может служить введение в ИС здравоохранения раздела отображения информации о недостатке материалов в центрах

переливания: в случае нехватки в определенной больнице или центре крови одной из групп, все возможные доноры данной группы будут оповещены об этом системой в личном кабинете пользователя. Для исполнения описанной идеи необходимо обеспечить передачу информации из баз данных больниц и центров переливаний на сервер информационной системы.

Кроме того, существующие ИС здравоохранения могут быть дополнены функцией информирования пациентов о возможности получения ими препаратов и медицинских приборов на бесплатной основе. Пользователями данной группы могут быть как пациенты, прошедшие оформление на дневной стационар, так и люди, страдающие хроническими заболеваниями, например, сахарным диабетом, поскольку для поддержания жизнедеятельности им необходимы лекарства, инсулин, глюкометры и тест-полоски. Чтобы упростить механизм оповещения пациентов о возможности получения ими бесплатных лекарств и приборов, следует осуществить вывод данной информации из базы данных соответствующей больницы в их личных кабинетах.

Также перспективным способом расширения функционала ресурса для здравоохранения является внедрение инструментов, упрощающих использование таких ИС людьми с ограниченными возможностями. Например, технологии распознавания голоса, ставшей частью повседневности современного человека.

Как известно, к информационным системам так же относятся и мобильные приложения, поэтому, вопрос расширения функционала, предоставляемого ИС здравоохранения, возможно рассмотреть и с другой точки зрения. Примером может служить разработка мобильного приложения, целью которого является оказание помощи людям с ограниченными возможностями. Перечень компонентов данного приложения должен включать в себя подсистему определения местоположения пользователей, так как концепция описываемой системы подразумевает отображение списка просьб о помощи находящихся рядом людей с ограниченными возможностями. Также, для обеспечения большей вероятности получения отклика, необходимо наличие в приложении дополнительного раздела, в котором будет отображаться весь список сообщений, рассортированных, например, по станциям метро.

Следует отметить, что информационные системы здравоохранения – не только способ организации обмена информацией между врачом и пациентом. Под данным понятием подразумевается всё, что так или иначе связано с областью здравоохранения, поэтому можно утверждать, что перспективы развития медицинских ИС практически безграничны.

Внедрение повсеместной системы учёта лекарственных средств в учреждениях здравоохранения обеспечит снижение нагрузки персонала и повысит степень точности отчётов. Для создания такой системы необходимо ввести персональные карты медицинских работников, при помощи которых бу-

дет осуществляться доступ к препаратам. Также следует утвердить обязательное нанесение штриховых кодов на упаковку лекарств. Таким образом, в базу данных каждый раз будет происходить запись информации о сотруднике, открывшем хранилище лекарств с указанием времени. Далее данному сотруднику следует просканировать штриховой код каждого взятого им препарата. Эта информация так же будет записана в БД.

Таким образом, не сложно сделать вывод, что в настояще время медицинские ИС значительно упрощают процессы решения задач сферы здравоохранения, обладая при этом широким потенциалом развития.

Список использованных источников

1. Орлова А. Ю. Архитектура информационных систем: учебное пособие. Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный ун-т, 2015. 113 с. Б. ц.
2. Инфокоммуникационные технологии в инновациях, медико-биологических и технических науках. Пятый международный научный конгресс "Нейробиотелеком – 2012" (6–7 декабря 2012 г.): сб. науч. тр. СПб.: Изд-во ТЕЛЕДОМ, 2012. 308 с.: ил. ISBN 978-5-89160-083-6.
3. Сабанов, А. Г. Зыков В. Д., Мещеряков Р. В. и др. Защита персональных данных в организациях здравоохранения. М.: Горячая Линия–Телеком, 2012. 206 с.: ил. ISBN 978-5-9912-0243-5.

*Статья представлена научным руководителем,
старшим преподавателем кафедры Козловой О. А., СПбГУТ.*

УДК 004.05

А. Я. Моисеева (студентка гр. ИСТ-831М, СПбГУТ)

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИКИ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЙ

Рассмотрены различные методы разработки и проектирования электронных изданий. Исследованы основные программные продукты, использующиеся для построения электронных учебных изданий. Определены этапы создания интерактивных электронных образовательных ресурсов.

электронные издания, электронный учебник, дистанционное образование, интерактивные ресурсы.

Появление новых технологий влечет за собой новые способы познания информации. Все больше школ и университетов прибегают к электронным учебникам для работы с обучающимися. На данном этапе нет универсаль-

ного алгоритма по созданию электронного издания, которое можно использовать в любой сфере деятельности. В данном исследовании предложены этапы разработки электронного издания.

Применение электронных образовательных ресурсов в образовательном процессе позволяет эффективно реализовать организацию самостоятельной когнитивной деятельности учащихся, что определяется такими свойствами ЭОР, как интерактивность, коммуникативность, возможность представления учебных материалов (текст, графика, анимация, аудио, видео) средствами мультимедиа, применением компьютерного моделирования для исследования образовательных объектов, а также автоматизация различных видов учебных работ [1].

Электронный образовательный ресурс предназначен для облегчения процесса понимания материала обучающимися. В отличие от обычного учебника, электронное издание содержит помимо текста мультимедиа материалы, такие как аудио, видео, анимация, ссылки на дополнительные источники по интересующей теме. Также в учебниках предусмотрена система оценивания, позволяющая сразу увидеть результат.

Существует несколько методик создания интерактивного электронного издания. Первая заключается в самостоятельной разработке учебника специалистом в своей области. Все необходимые тематические материалы изучаются и подбираются преподавателем самостоятельно. Затем он выбирает подходящее программное обеспечение для конструирования электронного издания, и создает учебник.

Второй метод заключается в найме программиста, знакомого с программой по созданию электронных изданий. Программист берет предложенные преподавателем материалы и составляет учебное издание. При этом участие преподавателя сводится к минимуму – он только задает тему и на выходе получает готовое издание.

Третий метод объединяет первые два – преподаватель и программист работают совместно. Каждый этап в создании издания контролируется с обеих сторон – преподаватель следит за качеством учебного материала, разработчик – за исполнением программы.

Четвертый метод предполагает привлечение целевой аудитории к разработке издания. Обучающиеся составляют список тем, интересующих их, а также участвуют в течение всего процесса разработки издания, указывая на трудность восприятия некоторых материалов, тем самым редактируя издание еще в момент создания [2].

Каждый из приведенных методов подходит для создания качественного продукта, при выборе метода нужно исходить из исследуемой сферы обучения, целевой аудитории и собственных временных и денежных ресурсов.

Рынок программного обеспечения предлагает большой выбор продуктов, специализирующихся на создании электронных изданий. Предлагаются

как платные, так и бесплатные версии программ, на английском языке или с поддержкой русского, с поддержкой файлов разных форматов и объема, с различным набором шаблонов и возможностью защиты авторских прав. В качестве примера приведены некоторые из программ:

Teach Book Lite. Позволяет создать наглядный электронный учебник. Программа поддерживает ряд мультимедийных средств, таких как: OLE, изображения, видео, gif-анимация, flash-анимация, аудио. Гибкость программы позволяет удобным образом построить уроки и контрольные работы. Учебники, созданные в Teach Book Lite, могут быть скомпилированы в исполняемый файл. Приложение бесплатно.

Конструктор электронных учебников. Программа имеет интуитивно-понятный интерфейс, позволяющий пользователю мгновенно освоиться и приступить к работе. Поддерживает форматы веб, видео, аудио, графические, архивных файлов. Также позволяет работать с форматами DOC и DOCX, имеет набор стандартных функций для редактирования содержания. eAuthor СВТ. Этот инструмент является конструктором электронных учебных курсов, тренингов и упражнений. Основными возможностями являются: создание структуры курса, разделов, занятий; описание целей обучения и контроль за их достижением; демонстрация теоретического и практического материала до его публикации; разработка предварительного, промежуточного или итогового тестового контроля; создание защищенных от несанкционированного использования изданий.

eBookWriter Lite. Программа для создания электронных книг с визуальным редактором. Книгу можно создать с нуля прямо в редакторе, а можно импортировать уже готовые файлы в формате DOC и RTF. В электронную книгу можно вставлять таблицы, видео и аудио файлы. В процессе компиляции создается не просто исполняемый файл, но и установщик для электронной книги.

Moodle. Система управления курсами, также известная как система управления обучением или виртуальная обучающая среда. Представляет собой свободное веб-приложение, предоставляющее возможность создавать сайты для онлайн обучения. Система ориентирована прежде всего на организацию взаимодействия между преподавателем и учениками, хотя подходит и для организации традиционных дистанционных курсов [3].

Учитывая разнообразие представленных методов и средств разработки электронных изданий, были определены этапы создания интерактивного электронного образовательного издания, подходящие для любой области применения.

Первый этап заключается в постановке целей и задач. На данном этапе определяется тематика будущего учебника, устанавливается целевая аудитория, временные рамки и бюджет разработки.

На втором этапе выбирается методика разработки. Исходя из таких параметров, как планируемый объем учебника, наличие временных и материальных ресурсов и целевая аудитория, выбирается один из четырех методов создания электронного учебника.

Третий этап заключается в выборе программных средств для создания учебника. Исходя из предыдущих пунктов, осуществляется подбор необходимого ПО.

На следующем этапе подбирается команда разработчиков. Определяется круг специалистов, способных при необходимости дать консультацию. Нанимается разработчик-программист. Происходит подробная разработка плана учебника и разбиение его на модули.

Пятый этап предполагает создание прототипа. Детально прописывается структура учебника, выбирается стиль исполнения (шрифт, возможное разрешение графических и видеоматериалов, длительность аудиоматериалов, наличие/отсутствие единого стиля страниц). Создается первичный дизайн внешнего вида издания.

На следующем этапе происходит поиск и создание наглядного материала. Текст и мультимедиа систематизируются и размещаются на прототипе согласно структуре учебника. Составляются задания для самопроверки. Прикрепляются ссылки на сторонние источники информации.

Седьмой этап предполагает доработку издания. Происходит проверка информации и встроенных мультимедиа файлов. Устраняются недочеты внешнего вида издания.

Следующий этап – это тестирование. Происходит набор фокус-группы из целевой аудитории и предоставление ей разработанного издания. Учебник дорабатывается согласно полученным отзывам.

Последний этап включает написание методических указаний по использованию данного электронного издания.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 53620-2009 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы. Общие положения. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200082196>.
2. Солнышкова О. В. Технология разработки интерактивных электронных образовательных ресурсов для подготовки студентов архитектурно-строительных направлений [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=32754> (дата обращения 10.05.19).
3. Казаков А. Я., Дроздова Е. Н., Савчук А. Б. Технология разработки программной оболочки для создания электронных учебников по предметам математической направленности [Электронный ресурс]. URL: <http://ipo.spb.ru/journal/content/1764/Технология%20разработки%20программной%20оболочки%20для%20создания%20электронных%20учебников%20по%20предметам%20математической%20направленности.pdf> (дата обращения 03.05.19).

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом педагогических наук, доцентом Гуниной Е. В., СПбГУТ.*

УДК 004.42:004.51

А. С. Пузаренко (студентка,
Санкт-Петербургский колледж телекоммуникаций, СПбГУТ)

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ВСТРАИВАЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ TELEGRAM-БОТА

В работе представлены этапы создания встраиваемого программного обеспечения на примере разработки Telegram-бота с помощью интегрированной среды разработки Visual Studio Community 2015 на языке C#. Подробно рассмотрена подготовка к написанию Telegram-бота: порядок и особенности регистрации бота в мессенджере Telegram, а также последовательность подключения библиотек к программному проекту. Далее приводится описание функционального прототипа Telegram-бота на примере обработки событий ввода и вывода данных в мессенджерах. Показаны алгоритмы и способы их программной реализации для «общения» бота с пользователем мессенджера Telegram; при этом показаны фрагменты «диалога» в мессенджере для конкретных действий пользователя.

проектирование, встраиваемое программное обеспечение, бот, Telegram.

Постановка задачи

Встраиваемое программное обеспечение предназначено для изменения функционала уже существующего программного продукта. В современных мессенджерах, таких как Telegram, Viber, ВКонтакте, WhatsApp и т. д., встраиваемое программное обеспечение используется, как правило, для автоматизации взаимодействия с пользователем с помощью так называемого бота – программного кода, встраиваемого в привычный мессенджер (настольное или мобильное приложение, либо веб-версию): действия пользователя ограничиваются небольшим набором операций, в результате выбора которых будет осуществляться уже заранее спроектированный сценарий. Следовательно, работа осуществляется только с необходимой информацией, что упрощает взаимодействие с пользователем [1, 2].

Актуальность разработки бота обусловлена высоким показателем внедрения социальных сетей в повседневную жизнь человека и потребностью компаний, реализующих товары или услуги, завлечь пользователей на коммерческие страницы, быстро и эффективно предоставить обратную связь потенциальным заказчикам, сформулировать выгодные предложения, исходя из предыдущих запросов. Простыми словами, алгоритм бота способен обрабатывать часто задаваемые вопросы и проводить моментальную консультацию сразу нескольких клиентов в одно и то же время, круглосуточно, анализируя их потребности. Но помимо статичной обработки информации

и динамического поиска индивидуального контента, бот способен совершать более сложные действия, направленные на взаимодействие с другими ресурсами, например, оплата и заказ товара или услуги в окне мессенджера [3, 4].

В данной работе рассмотрены этапы разработки бота для мессенджера Telegram:

- выбор и настройка среды разработки Telegram-бота;
- разработка функционального прототипа Telegram-бота на примере обработки событий ввода и вывода данных в мессенджер;
- программная реализация Telegram-бота для «общения» с пользователем в мессенджере.

Выбор и настройка среды разработки Telegram-бота

Для разработки Telegram-бота существуют следующие инструменты разработки [5]:

- Visual Studio Community, разработка выполняется на языке C#;
- Pycharm, разработка выполняется на языке Python;
- NetBeans, разработка выполняется на языке PHP/Java;
- другие языки программирования, со списком которых можно ознакомиться в официальной документации Telegram, в разделе «Примеры ботов» [5].

При выборе версии IDE (*Integrated Development Environment*, интегрированная среда разработки) следует обратить внимание на те, что были выпущены позже 2015 года, так как внедрение Telegram-ботов началось именно в этом году и более ранние версии могут конфликтовать с пакетами Telegram API (*Application Programming Interface*, программный интерфейс приложения). Мной была выбрана интегрированная среда разработки Visual Studio Community 2015 в связи с тем, что, во время обучения приобретен опыт написания кода в этой IDE на языке C#.

Разработка функционального прототипа Telegram-бота на примере обработки событий ввода и вывода данных в мессенджер

Создание Telegram-бота происходит с помощью официального бота @BotFather, при запуске которого выводится список доступных команд.

Команда «/newbot» запускает процесс регистрации: в первую очередь, указываем имя, затем адрес, который обязательно должен оканчиваться на «bot». После этого выводится ссылка и информация о нашем боте: ключевым моментом является токен, исполняющий роль пароля и указывающий на объект программирования в коде.

Для написания Telegram-бота нам потребуется API этого мессенджера, установить который можно в самом компиляторе с помощью инструмента

Manage NuGet Packages во вкладке Project, который представляет собой менеджер для поиска, установки и обновления пакетов. Установка представляет собой добавление нужных файлов и библиотек в папку проекта и для каждой программы выполняется отдельно (рис. 1).

В результате регистрации нашего бота и подключения необходимых библиотек (рис. 1) создан простейший функциональный прототип, в котором реализована возможность «общения» с разрабатываемым дополнением (рис. 2):

- ввод данных пользователем путем выбора команды «/SendMeSemester»;
- асинхронного вывода данных в диалоговое окно мессенджера.

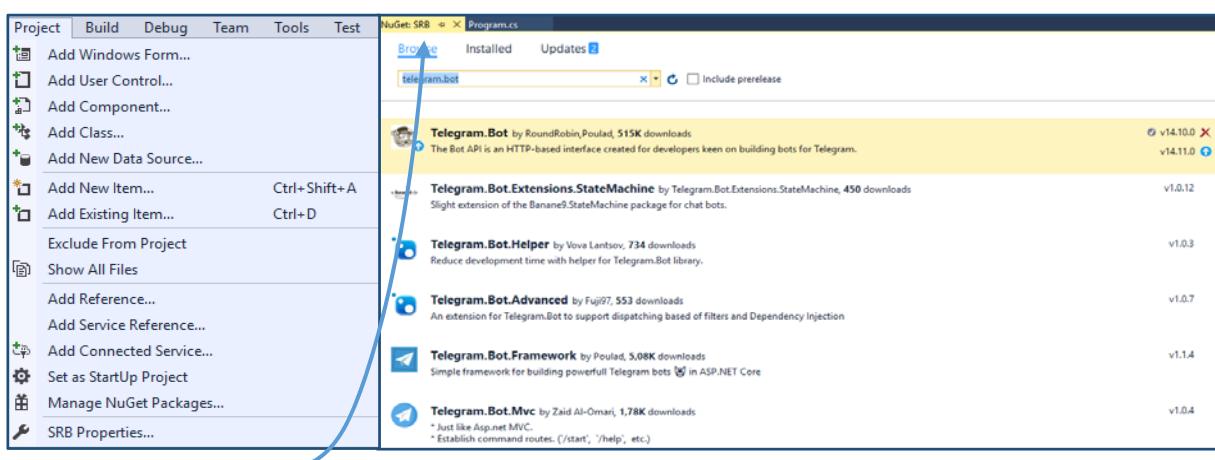


Рис. 1. Добавление пакета библиотек Telegram.Bot в проект Visual Studio
(справа в окне поиска вписывается: «Telegram.Bot»)

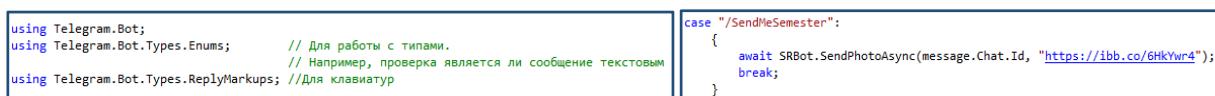


Рис. 2. Фрагменты кода функционального прототипа Telegram-бота:
подключение библиотек для ввода-вывода данных (слева),
пример ввода-вывода с помощью типа данных message (справа)

Программная реализация Telegram-бота для «общения» с пользователем в мессенджере

Комплексный пример «общения» пользователя с ботом включает [5]:

- вывод приветственного сообщения со списком команд (рис. 3);
- обработка команд Reply-клавиатуры, в зависимости от выбора пользователя (рис. 3); отметим, что клавиатура формата Reply представляет собой массив кнопок, заменяющих текстовый ввод команд;
- обработка команд Inline-клавиатуры (рис. 4), представляющая собой массив кнопок, отображаемых как входящее сообщение.

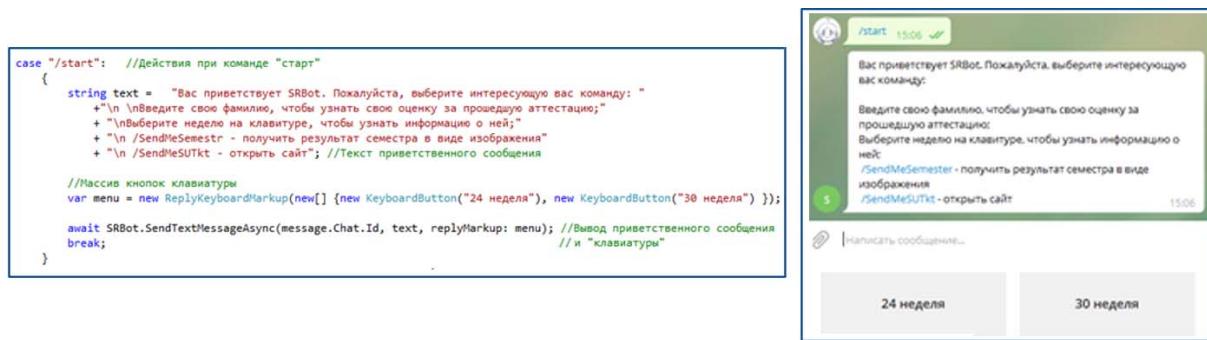


Рис. 3. Пример вывода приветственного сообщения и вариантов команд Reply-клавиатуры:
программный код C# (слева)
и скриншот выбора вариантов команд Reply-клавиатуры (справа) в мессенджере Telegram



Рис. 4. Пример обработки команд Inline-клавиатуры (слева)
и скриншоты работы (справа) в мессенджере Telegram

Следует отметить, что программная реализация и сопровождение Telegram-бота, представленного на рис. 4-5, затруднены внесением в реестр запрещенных сайтов согласно Федеральному закону от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 18.03.2019) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», что, однако, не ограничивает его использование в учебных целях. Кроме того, создание такого бота обеспечивает удобную работу с различными расписаниями, такими как: график учебных занятий, ежедневник, календарь событий и т. д.

Заключение

Таким образом, в данной работе:

- рассмотрены вопросы выбора интегрированной среды разработки Telegram-бота как программного обеспечения, встраиваемого в мессенджеры;
- представлен функциональный прототип ввода-вывода данных бота;
- приведен комплексный пример «общения» пользователя Telegram с ботом, включая обработку команд клавиатуры и вывод сообщений в диалоговое окно мессенджера.

Список использованных источников

1. Тихонов Э. Ю., Вильданов А. Н. Особенности и преимущества использования диалоговых пользовательских интерфейсов // Нефтекамский филиал ФГБОУ ВО БашГУ. 2017. С. 164–168.

2. Kabilash Rm. Intelligent Student Assistive Helper Using Artificial Intelligence Chat Bot [Electronic Resource]. 2018. URL: https://www.researchgate.net/profile/Kabilash_Rm/publication/328265677_INTELLIGENT_STUDENT_ASSISTIVE_HELPER_USING_ARTIFICIAL_INTELLIGENCE_CHAT_BOT/links/5bc1f7e3458515a7a9e71ab6/INTELLIGENT-STUDENT-ASSISTIVE-HELPER-USING-ARTIFICIAL-INTELLIGENCE-CHAT-BOT.pdf (accessed 27.05.2019).
3. Параскевов А. В., Каденцева А. А., Мороз С. И. Перспективы и особенности разработки чат-ботов // ФГБОУ ВО «Кубанский гос. аграрный ун-т им. И. Т. Трубилина». 2017. № 130. С. 395–404.
4. Иванов А. Д. Чат-бот в Telegram и Вконтакте как новый канал распространения новостей // Вестник Волжского ун-та им. В. Н. Татищева. 2016. Т. 1. № 3. С. 126–132.
5. Документация Telegram: API. URL: <https://tlgrm.ru/docs/bots/api> (дата обращения 27.05.2019).

*Статья представлена научным руководителем,
преподавателем 1й квалификационной категории Параничевым А. В.,
Санкт-Петербургский колледж телекоммуникаций, СПбГУТ.*

УДК 004.5

Е. В. Суязова (студентка, СПбГУТ)

ПРЕДЛОЖЕНИЯ К РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДОСУГА РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

Целью данной статьи является рассмотрение предложений к разработке информационной системы организации досуга различных возрастных групп населения.

По результатам исследования предложена информационная система, позволяющая осуществить поиск организаций досуга в соответствии с выбранными пользователем параметрами. Также выдвинуты предложения по использованию средств для разработки и последующему тестированию работоспособности созданной информационной системы.

Предложенная к разработке информационная система ориентирована на пользователей различных возрастных категорий, заинтересованных в организации собственного досуга, а также на представителей компаний, предоставляющих услуги организации досуга.

информационная система, организация досуга, веб-сайт, поиск, сравнение, анализ, выбор средств, разработка, параметры, диаграмма деятельности, проверка работоспособности.

В современном мире подавляющее большинство информации пользователи находят в сети Интернет. В связи с этим, различные компании, предоставляющие свои услуги, размещают информацию на тематических

веб-сайтах или создают собственный информационный ресурс. На данный момент в сети Интернет реализовано небольшое количество онлайн-сервисов, предоставляющих пользователю возможность выбрать себе занятие по душе из большого списка организаций досуга.

Если провести сравнение наиболее популярных информационных систем для поиска организаций досуга, на основании результатов в табл. можно заметить, что реализованные решения содержат в себе недостатки, которые не всегда позволяют пользователю добиться своей цели при поиске необходимой им информации, а зачастую и вовсе не позволяют выполнить гибкий поиск информации в соответствии со своими увлечениями, возрастной категорией или предпочтительным местоположением. Кроме того, результаты такого поиска не всегда соответствуют ожидаемым.

Учитывая выявленные преимущества и недостатки рассмотренных информационных систем, в предлагаемой информационной системе необходимо реализовать такие задачи, как поиск организаций по увлечениям, возрастной категории, а также станции метро.

ТАБЛИЦА. Сравнение информационных систем

Критерий сравнения	Единая справочная	Баба - Деда	Администрация Санкт-Петербурга	Соответствие
Поиск организаций по увлечениям	-	+	-	1/3
Поиск организаций по возрастной категории	+	-	-	1/3
Поиск организаций по станции метро	-	-	-	0/3
Корректность выполнения поиска необходимой информации	-	-	+	1/3

Предлагается разрабатывать информационную систему для организации досуга различных возрастных групп населения как веб-сайт услуг под определенные интересы и нужды пользователей в пределах города Санкт-Петербург, что позволит упросить пользователям поиск необходимой информации по районам в пределах города проживания.

Основным назначением разрабатываемой информационной системы является осуществление пользователями гибкого поиска организаций досуга.

В предлагаемой информационной системе необходимо предоставить пользователю возможность осуществлять поиск нужной ему информации по различным параметрам. Для этого необходимо разработать модуль поиска организаций досуга по информационной системе.

Посредством данного модуля должны решаться такие задачи, как поиск организаций досуга по ключевому слову; поиск организаций, предоставляющих услуги для определенной возрастной категории; поиск организаций по ближайшей станции метро. Кроме того, необходимо предоставить пользователю возможность по желанию комбинировать данные параметры.

Для наглядного отображения взаимодействия пользователя с информационной системой в рамках данного модуля разработана диаграмма деятельности (рис.), определяющая логику действий при осуществлении поиска в разрабатываемой информационной системе.

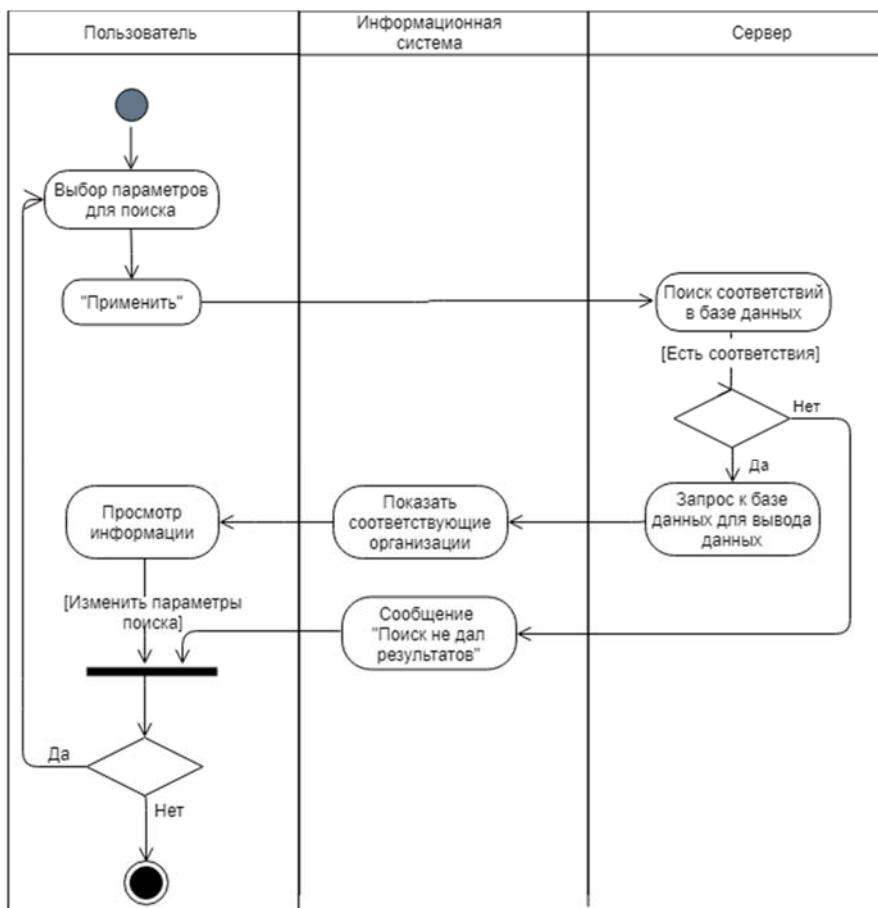


Рисунок. Диаграмма деятельности для поиска информации

Поиск по ключевому слову подразумевает под собой, что пользователь может осуществлять поиск, используя слова, описывающие необходимый ему вид деятельности. Например, при вводе в строку поиска слова «танцы», система вернет только результаты с теми организациями, в услуги которых входит обучение данному виду деятельности.

В качестве возрастной категории предлагаются следующие параметры: «дети», «взрослые» и «60+», что позволит охватить широкий круг аудитории.

Выбор станции метро предполагается организовать в виде выпадающего списка с заранее внесенными названиями станций.

Пользователь должен иметь возможность осуществлять поиск как по любому из выбранных параметров, так и по различным их комбинациям.

Для реализации подобного функционала предлагаются наиболее распространенные программные средства, подходящие для разработки данной информационной системы. В качестве средств разработки предложены: HTML, CSS и JavaScript, а также дополнительные библиотеки и фреймворки.

Для возможности использования дополнительных фреймворков, а также организации работы серверной части на языке JavaScript предлагаются использовать программную среду Node.js. По умолчанию вместе с Node.js также поставляется свой менеджер пакетов – NPM. Данный менеджер содержит в себе консольную утилиту, которая предоставляет удобный доступ к различным модулям данной платформы.

В качестве базы данных для данной информационной системы предложена документно-ориентированная система управления базами данных MongoDB. В отличии от многих других систем управления, MongoDB хранит данные в документах, объединяя их в отдельные коллекции. MongoDB поддерживает технологию NoSQL, что подразумевает под собой реализацию хранилища баз данных, которое имеет существенные отличия от классических реляционных систем управления базами данных, осуществляющих доступ к данным посредством языка SQL. Такая концепция позволяет данным быть более доступными и устойчивыми к разделению.

В качестве основного инструмента для обмена данными с сервером предлагается использовать фреймворк Express. Данный фреймворк позволяет подключиться к серверу, а также обрабатывать различные ссылки и определяет таблицу маршрутизации для выполнения различных запросов.

Для осуществления обращения к серверу без перезагрузки страницы предлагается использовать технологию AJAX. Данная технология базируется на языке JavaScript и позволяет выполнять асинхронный запрос к серверу и получать необходимые данные без непосредственной перезагрузки страницы, что делает взаимодействие пользователя с информационной системой более удобным.

Для того, чтобы убедиться в работоспособности разрабатываемой информационной системы необходимо провести проверку на правильное исполнение функций, а также на наличие ошибок в системе. Для этого предлагается провести функциональное тестирование информационной системы.

Функциональное тестирование направлено на то, чтобы каждая функция в разработанном модуле работала в соответствии с определенными для нее требованиями.

Для написания тестовых сценариев и проведения функционального тестирования предлагается использовать специальную библиотеку

Nightwatch.js, которая используется для тестирования веб-сайтов и приложений на Node.js.

Для запуска тестовых сценариев, разработанных на Nightwatch.js, необходимо использовать Selenium Server, который позволяет управлять браузером с удаленной машины по сети и наглядно проследить за выполнением разработанных тестовых сценариев.

Рассмотренные программные средства позволяют разработать информационную систему организации досуга различных возрастных групп населения в соответствии с определенными для нее требованиями и функциями.

Предложенная к разработке информационная система призвана решить проблему гибкого поиска организаций досуга в соответствии с увлечениями пользователя, его возрастной категорией, а также предпочтительному расположению. Данная система ориентирована на пользователей различных возрастных категорий, заинтересованных в организации собственного досуга, а также на представителей компаний, предоставляющих услуги организации досуга.

Список использованных источников

1. Единая справочная – Санкт-Петербург и ЛО [Электронный ресурс]. URL: <https://spb.ros-spravka.ru/> (дата обращения 11.04.2019).
2. Баба-Деда [Электронный ресурс]. URL: <https://baba-deda.ru> (дата обращения 11.04.2019).
3. Официальный сайт Администрации Санкт-Петербурга [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gov.spb.ru> (дата обращения 11.04.2019).
4. Браун Итан. Веб-разработка с применением Node и Express. Полноценное использование стека JavaScript = Web Development with Node and Express / Итан Браун. Санкт-Петербург: Питер, 2017. 336 с. ISBN 978-1-491-94930-6.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом Медведевым В. А., СПбГУТ.*

УДК 636.082.21

К. А. Фёдорова (студентка гр. ИСТ-511, СПбГУТ)
М. В. Котлова (старший преподаватель, СПбГУТ)

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ КЛУБА РАЗВЕДЕНИЯ КОШЕК

В статье рассмотрены основные методы и системы племенного разведения кошек. Выделены основные проблемы ведения электронного документооборота. Представлена схема взаимодействия представителей клуба селекционной работы с заводчиками и фелинологической ассоциацией. Сформированы решения для автоматизации подачи заявок заводчиками и формирования документации в клубе в процессе племенного разведения.

проектирование, разработка, информационная система, база данных, племенная работа, система сопровождения племенного разведения.

В настоящее время фелинологи и заводчики различных ассоциаций и клубов перешли от обычного разведения кошек к профессиональному племенному размножению. В соответствии с положением о племенной работе от Фелинологической Ассоциации все существующие клубы разведения кошек должны вести документацию в бумажном виде, но для эффективной племенной работы им необходимо применять новые подходы. Именно использование современных информационных технологий позволит представителям данных клубов качественно вести программу племенного разведения.

Племенная работа подразделяется на 3 основных вида, позволяющих вести племенной подбор и селекцию животных:

- рэндом-бридинг (случайные скрещивания);
- аутбридинг (неродственные скрещивания);
- инбридинг (родственные скрещивания).

На методе инбридинга основаны все системы разведения кошек, поэтому он заложен в основу разрабатываемого решения. Именно инбридинг позволяет генетически закрепить необходимые признаки животного (добиться гомозиготности по конкретным генам).

При ведении селекционной работы на основании вышеописанных методов племенного разведения представителям клубов необходимо вести генетические расчеты для каждого зарегистрированного в клубе животного. Эти расчеты позволяют заранее высчитывать вероятность появления инбредной депрессии.

Самым важным показателем племенной работы является коэффициент инбридинга. Степень инбридинга вычисляется по формуле Райта, в основе которой лежит определение коэффициента увеличения гомозиготности:

$$F_x = \sum \left[\left(\frac{1}{2} \right)^{n_1 + n_2 + 1} (1 + f_a) \right] \times 100,$$

где F_x – коэффициент инбридинга, %, n_1 – число поколений от матери к общему предку, n_2 – число поколений от отца к общему предку, f_a – коэффициент инбридинга для общего предка.

Чем выше значение коэффициента инбридинга, тем больше генов животного находится в гомозиготном состоянии [1].

Помимо проведения генетических расчетов клуб разведения кошек решает следующие задачи, которые должны найти свое отражение в информационной системе:

- подготовка экспертов, фелинологических кадров и селекционеров;
- методическая и организационная помощь заводчикам клуба;
- разработка рекомендаций по эстетике содержания кошек;
- селекционно-племенная деятельность;
- разработка предложений по улучшению охраны, содержания и защиты кошек [2];
- разработка документации, необходимой для ведения племенной работы.

Из множества бизнес-процессов клуба разведения кошек выделены 4 основных процесса (рис. 1):

- актирование котят;
- создание родословных;
- проведение фелинологических курсов;
- проведение выставок.

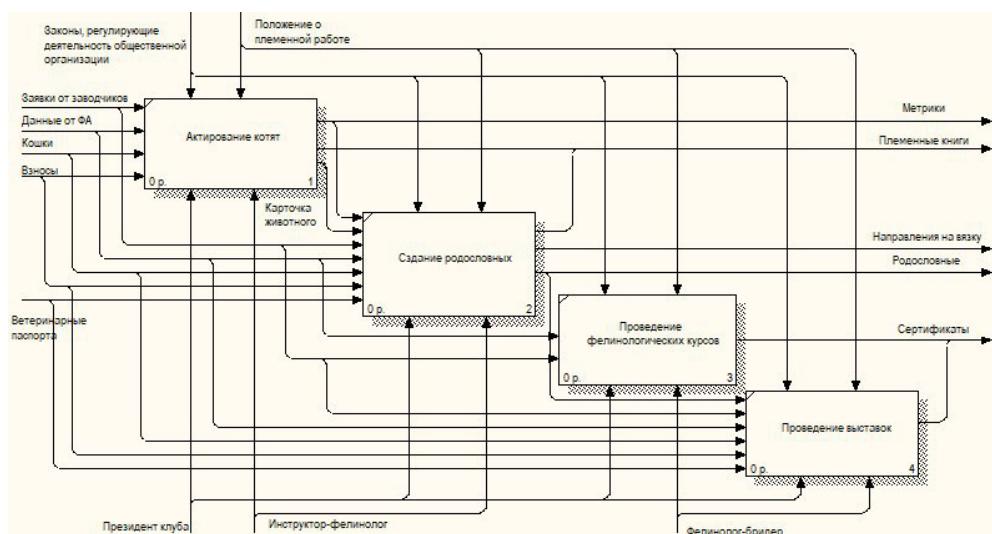


Рис. 1. Основные бизнес-процессы клуба разведения кошек

Ключевыми проблемами ведения племенной работы являются:

- ручное формирование документации;
 - двойной этап заполнения метрик котят;
 - ручное создание и поиск карточек животных;
 - ручное проведение генетических расчетов;
 - неудобное формирование и подача заявок.

Сформированная идеология позволяет интегрировать все необходимые задачи в единую канву информационной системы, которая подразделяется на два основных блока: для заводчиков и представителей клуба.

При разработке информационной системы выбраны следующие технологии: HTML, JavaScript, CSS, PHP и MySQL.

Для работы с системой представителям клуба необходимо пройти аутентификацию. Через страницу просмотра находящихся в базе данных зарегистрированных животных (рис. 2) можно формировать документацию, которая является необходимой в процессе племенного разведения.

Рис. 2. Страница с зарегистрированными особям

Коэффициент инбридинга рассчитывается системой автоматически после заполнения карточки животного (рис. 3).

Для автоматического расчета коэффициента инбридинга необходимо внести данный коэффициент у всех животных-родоначальников, от которых ведется потомство.

The screenshot shows a web-based application for managing pet records. On the left, there's a sidebar with links: 'Заводчики' (Breeders), 'Кошки' (Cats), 'Фелинологическая Ассоциация' (Feline Association), 'Выставки' (Shows), and 'Фелинологические курсы' (Feline courses). The main content area has a header 'Stella White Night'. Below it, there are two tabs: 'Данные о животном' (Animal Data) and 'Данные о владельце' (Owner Data). The 'Animal Data' tab contains fields like 'Полная кличка:' (Full name: Stella White Night), 'Регистрационный номер:' (Registration number: JFJ-143-KGF-632), 'Порода:' (Breed: SFS (скоттиш фолд)), 'Окрас:' (Color: а (голубой)), 'Пол:' (Gender: 0.1 (кошка)), 'Рисунок:' (Pattern: нет), 'Дата рождения:' (Date of birth: 27 октября 2017), 'Регистрационный номер отца:' (Registration number of father: 22222), 'Регистрационный номер матери:' (Registration number of mother: 33333), 'Коэффициент инбридинга:' (Inbreeding coefficient: 25%), 'Способность к спариванию:' (Ability to mate: да), and 'Примечания:' (Notes: Отсутствуют дефекты). The 'Owner Data' tab shows the owner's information: 'ФИО:' (Name: Иванова Алла Олеговна), 'E-mail:' (Email: alla342@yandex.ru), 'Телефон:' (Phone: 8(921)094-37-11), 'Станция метро:' (Metro station: Пионерская), and 'Адрес:' (Address: СПб, Коломяжский пр., 12, 27). At the bottom are two buttons: 'Создать метрику' (Create pedigree) and 'Создать родословную' (Create pedigree chart).

Рис. 3. Интерфейс карточки животного

Для реализации генерации документации использована библиотека PHPWord, предоставляющая возможность создания сложных документов формата OOXML (*.docx) с помощью ранее созданных шаблонов [3]. Для заполнения шаблона необходимо определить метки в формате \${NAME}, где NAME – имя метки (рис. 4).

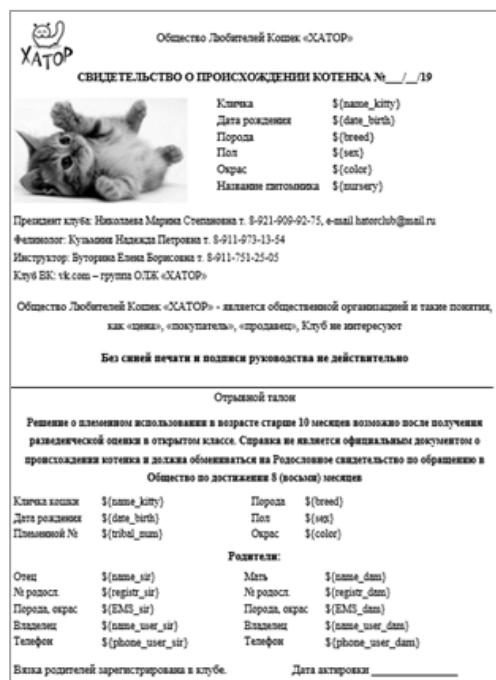


Рис. 4. Шаблон метрики с расставленными переменными

The form is titled 'Заявка на заказ родословной' (Application for pedigree chart). It consists of several input fields: 'Введите фамилию' (Enter last name), 'Введите имя' (Enter first name), 'Введите отчество' (Enter middle name), 'Введите e-mail' (Enter email), 'Введите телефон' (Enter phone), 'Введите племенной номер котенка' (Enter pedigree kitten number), and 'Введите кличку котенка' (Enter kitten name). At the bottom is a 'ОТПРАВИТЬ' (Send) button.

Рис. 5. Интерфейс заявки на заказ родословной

Раздел онлайн-заявок предоставляет возможность заводчикам быстро формировать необходимые заявки для изготовления документации и участия в мероприятиях клуба. Интерфейс онлайн-заявки на заказ родословной представлен на рис. 5.

Разработанная информационная система для клуба разведения кошек предоставляет заводчикам необходимый функционал для взаимодействия с клубами, а представителям клуба – для управления животными и заводчиками, зарегистрированными в клубе. Автоматизация бизнес-процессов позволяет внедрить электронный документооборот и сократить человеческие и финансовые ресурсы на обработку информации, что способствует грамотному планированию племенной работы и возможности ведения строгого учета состояния животных.

Список использованных источников

1. Зиновьева Н. А., Кленовицкий П. М., Гладырь Е. А., Никишов А. А. Современные методы генетического контроля селекционных процессов и сертификация племенного материала в животноводстве: учеб. пособие. М.: РУДН, 2008. 329 с.
2. Шевченко Е. А. Кошки: племенное разведение, генетика и выставки. М.: Аквариум, 2016. 287 с.
3. Ленгсторф Джейсон. PHP и jQuery для профессионалов. М.: Вильямс, 2017. 362 с.

*Статья представлена заведующим кафедрой,
доктором технических наук, профессором Птицыной Л. К., СПбГУТ.*

УДК 004.658

Д. Ю. Чабдарова (студентка, СПбГУТ)

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РЕГИСТРАТУРЫ ПОЛИКЛИНИКИ

В данной статье рассматривается разработка информационной системы поликлиники, затрагивается актуальная тема автоматизации и оптимизации документооборота при медицинском обслуживании. В качестве СУБД для реализации базы данных была использована интегрированная среда Oracle SQL Developer.

информационная система, Oracle SQL Developer, реляционная база данных, СУБД, предметная область, инфологическая модель, сущность, ER-диаграмма, запрос.

Одной из целей внутренней политики нашей страны на ближайшие годы является переход к концепции «бережливых поликлиник». Их суть состоит в пересмотре устаревшей системы работы поликлиник, переходе к высокоэффективному обслуживанию, которое сохранит ресурсы как пациентов, так и врачей. Эта реформа предполагает внедрение информационных технологий, в частности баз данных, в каждую обновленную поликлинику.

Таким образом, данная работа затрагивает актуальную проблему автоматизации и оптимизации ведения документооборота в медицинских учреждениях. Её решение необходимо для удовлетворения потребностей современного общества.

Целью исследования является разработка доступной информационной системы регистратуры поликлиники, которая бы, в первую очередь, удовлетворяла требованиям государственных бюджетных поликлиник. Задачами исследования являются анализ предметной области, инфологическое моделирование, даталогическое моделирование, апробация запросов.

В первую очередь при проектировании информационной системы необходимо определить границы ее применимости, то есть провести анализ предметной области. На данном этапе выделяются объекты, о которых необходимо собирать сведения. Для регистратуры поликлиники такими объектами являются пациенты, сотрудники, их зарплаты, врачи, кабинеты, расписания работы, талоны на прием, посещения, участки и участковые врачи, поставленные диагнозы и назначенные анализы.

После анализа предметной области проводится инфологическое моделирование. Оно отличается более формальным языком изложения, содержит описание сущностей, их атрибутов, среди которых выбираются ключевые, а также связей между сущностями. По значению ключевых атрибутов в дальнейшем будет происходить идентификация записей в таблицах. Одним из способов изображения инфологической модели является ER-диаграмма или модель «сущность-связь». Рассмотрим принцип построения на примере.

Объект ПАЦИЕНТ, выявленный на этапе анализа предметной области, преображается в сущность, изображаемую в виде таблицы на ER-диаграмме. В качестве ключевого атрибута выбран номер СНИЛС, так как он не имеет срока годности и заменяется только в случае утери. Ключ выделяется подчеркиванием, прочие атрибуты сущности записываются ниже.

Далее опишем связи между пациентом и врачом. Врач работает согласно расписанию. Сущность «Врач» образует с сущностью «Расписание» идентифицирующую связь «один-ко-многим», так как один врач может работать в поликлинике несколько дней в неделю. В соответствии с расписанием в регистратуре формируются талоны на приём. Сущность «Расписание» образует с сущностью «Талон» связь «один-ко многим», так как на один рабочий день врача формируется несколько талонов на прием. Пациент, желающий посетить врача, берет в регистратуре талон, благодаря которому происходит посещение пациентом врача. Сущность «Посещение» образует с сущностями «Пациент» и «Талон» связи «многие-к-одному». Аналогичным образом описываются все сущности и связи между ними. Полученная ER-диаграмма представлена на рис. 1.

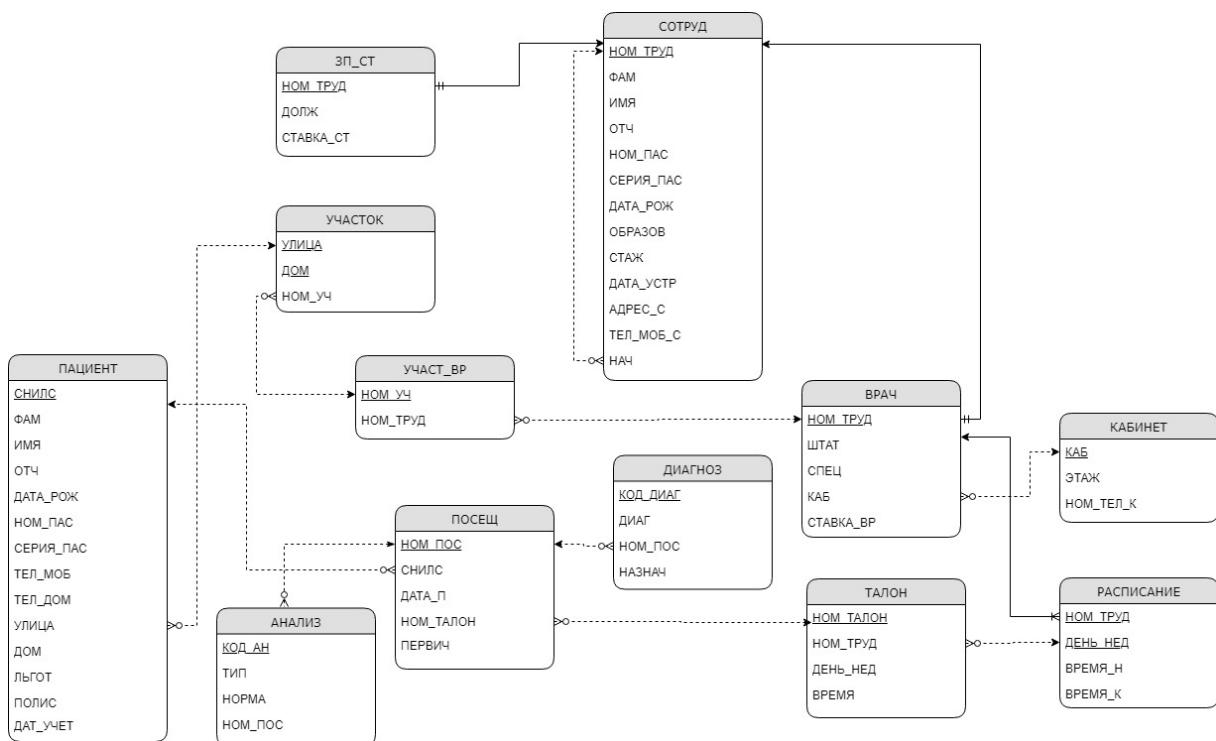


Рис. 1. ER-диаграмма информационной системы

Инфологическая модель является универсальной и пригодна для любой системы управления базами данных (СУБД). Её реализация в конкретной программе представляет собой даталогическое моделирование.

Особую роль при выборе СУБД для данной информационной системы играет стоимость программы, так как это сыграет немаловажную роль при внедрении и поддержке информационной системы в бюджетную поликлинику. Кроме того, необходимо учесть, что база данных должна хранить колоссальное количество информации и поддерживать клиент-серверные приложения.

Таким образом, в ходе анализа бесплатных СУБД выбран программный продукт Oracle SQL Developer, лидирующий на платформах Unix и Windows, позволяющий хранить неограниченное количество строк в таблицах.

На этапе даталогического моделирования создаются таблицы, описываются названия их полей, размеры и типы данных. Ключевые поля отмечается флагком «Primary Key», значения по умолчанию вносятся в поле «default». Для связывания таблиц создаются внешние ключи. Последним этапом является создание реляционной модели базы данных, являющейся отражением ER-диаграммы, полученной на предыдущем этапе. Реляционная модель представлена на рис. 2.

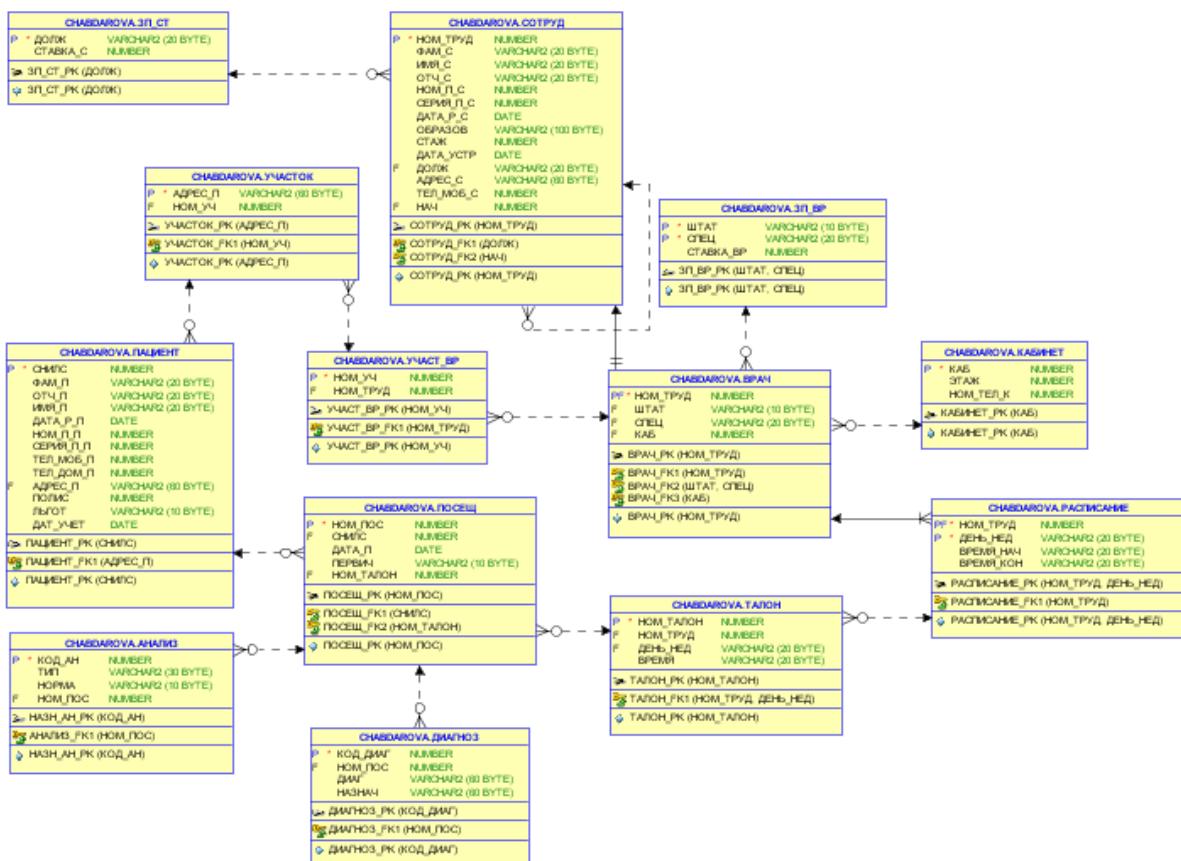


Рис. 2. Реляционная модель информационной системы

После даталогического моделирования нужно проверить целостность данных – соответствие БД и предметной области. Необходимыми условиями являются целостности сущностей и ссылок. Целостность сущностей заключается в наличии и уникальности первичных ключей во всех таблицах. Целостность ссылок обеспечивается существованием для каждого значения внешнего ключа, появившегося в дочерней таблице, соответствующего значения первичного ключа в родительской таблице.

Для того, чтобы проверить целостность и работоспособность базы данных, необходимо провести заполнение таблиц. Теперь апробируем несколько запросов, которые часто используется в реальной жизни.

Выведем список участковых терапевтов и адресов, которые они обслуживают. Для создания этого запроса воспользуемся командой SELECT языка SQL и с помощью оператора JOIN последовательно объединим таблицы сотрудник, участковый врач и участок. Результат запроса представлен на рис. 3.

УЧАСТОК	Участковый врач	АДРЕС
1	Фёдоров Сергей Владимирович	Е. Отнева 6
1	Фёдоров Сергей Владимирович	Дальневосточный 34
1	Фёдоров Сергей Владимирович	Дальневосточный 36
2	Трофимова Елена Руслановна	Дыбенко 9
2	Трофимова Елена Руслановна	Дыбенко 11
2	Трофимова Елена Руслановна	Дыбенко 13
3	Карпов Олег Васильевич	Дыбенко 15
3	Карпов Олег Васильевич	Дыбенко 17
3	Карпов Олег Васильевич	Искровский 21
4	Павлов Алексей Максимович	Е. Отнева 10
4	Павлов Алексей Максимович	Е. Отнева 12
5	Андреева Елизавета Ивановна	Шотмана 3
5	Андреева Елизавета Ивановна	Шотмана 4
5	Андреева Елизавета Ивановна	Шотмана 6
6	Акимов Владимир Владиславович	Искровский 26
6	Акимов Владимир Владиславович	Искровский 28
7	Яшин Павел Сергеевич	Дыбенко 23
7	Яшин Павел Сергеевич	Дыбенко 21

Рис. 3. Список участковых терапевтов

Выведем список пациентов указанного врача, специализацию и общее количество пациентов. Как и в предыдущем запросе объединяем с помощью оператора JOIN таблицы сотрудник, врач, пациент, посещение, талон. Для вывода суммарного количества пациентов врача воспользуемся оператором UNION ALL. Результат выполнение запроса представлен на рис. 4.

Врач	Пациент
Смирнова Полина Семёновна, хирург	Зиновьева Тамара Алексеевна
Смирнова Полина Семёновна, хирург	Геворкян Роза Ахмедовна
Смирнова Полина Семёновна, хирург	Воланин Дмитрий Фёдорович
Количество пациентов	3

Рис. 4. Список пациентов врача и их количество

Таким образом, в результате исследования был проведен анализ предметной области, инфологическое и даталогическое моделирования, проверка целостности данных и апробация запросов, отвечающих потребностям медицинских учреждений. Полученная база данных представляет собой решение для перехода к электронному документообороту поликлиники, способствующее сохранению времени и прочих ресурсов, которые расходуются в избытке посредством устаревших моделей работы с данными в медицинских учреждениях.

Список использованных источников

1. Липанова И. А. Управление данными: конспект лекций. СПб.: СПбГУТ, 2016. 43 с.
2. Пржиялковский В. В. Введение в Oracle SQL. М.: НОУ Интuit, 2011. 314 с.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом Липановой И. А., СПбГУТ.*

УДК 004.421

Ю. Б. Эллауи (студент гр. ИКТ-706, СПбГУТ)

АДАПТИВНЫЙ ГЕНЕРАТОР ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ

В статье рассматриваются распространенные генераторы псевдослучайных чисел, а также получаемые с их помощью последовательности случайных чисел. Обосновывается необходимость адаптации полученных последовательностей для получения равномерно распределенной целочисленной последовательности случайных чисел и предлагаются алгоритмическое решение данной задачи.

генератор псевдослучайных чисел, дискретное равномерное распределение.

В компьютерном моделировании для имитации случайных процессов используются последовательности случайных чисел, распределенные определенным образом. Так как из равномерного распределения случайной величины с помощью математических преобразований можно получить другие распределения (нормальное, экспоненциальное и др.), то отправной точкой и первым шагом статистического моделирования является формирование равномерно распределенной случайной величины. Для этого используются генераторы псевдослучайных чисел (ГПСЧ). ГПСЧ – это алгоритм, порождающий последовательность чисел, элементы которой почти независимы друг от друга и подчиняются заданному распределению. Качество генерируемых с помощью ГПСЧ последовательностей чисел оценивается по следующим направлениям:

- равномерность;
- стохастичность (случайность);
- независимость.

Создаваемые генераторами последовательности тестируются с помощью тестов *NIST*. Тесты *NIST* – это пакет из 15 тестов, позволяющий определить меру случайности двоичной последовательности (тесты на произвольные отклонения не использовались).

Основными методами формирования псевдослучайных чисел являются линейный конгруэнтный метод, метод Фибоначчи с запаздываниями и вихрь Мерсенна.

Линейный конгруэнтный метод обеспечивает вычисление последовательности случайных чисел X_n согласно формуле (1).

$$X_{n+1} = (a \cdot X_n + c) \bmod m, \quad (1)$$

где a – множитель,

c – приращение,

m – модуль,

X_0 – начальное значение.

В методе Фибоначчи с запаздываниями для вычисления последовательности случайных чисел используется формула (2).

$$X_n = X_{n-k} - X_{n-j}, \quad (2)$$

где k и j – целые положительные числа (величины запаздывания).

Вихрь Мерсенна основан на свойствах простых чисел Мерсенна (Числом Мерсенна называется натуральное число M_n , определяемое формулой $M_n = 2^n - 1$).

Проверим последовательности, полученные с помощью данных ГПСЧ на равномерность. Для каждой последовательности было вычислено среднее линейное отклонение от требуемой частоты по формуле (3).

$$\Delta \bar{d} = (\sum |p_i - p_r|)/n, \quad (3)$$

где n – количество всех возможных значений для случайной величины,

p_i – частота появления числа i ,

p_r – требуемая частота. Для равномерного распределения $p_r = \frac{1}{n}$.

На рис. 1 показано среднее линейное отклонение для приведенных ранее ГПСЧ.

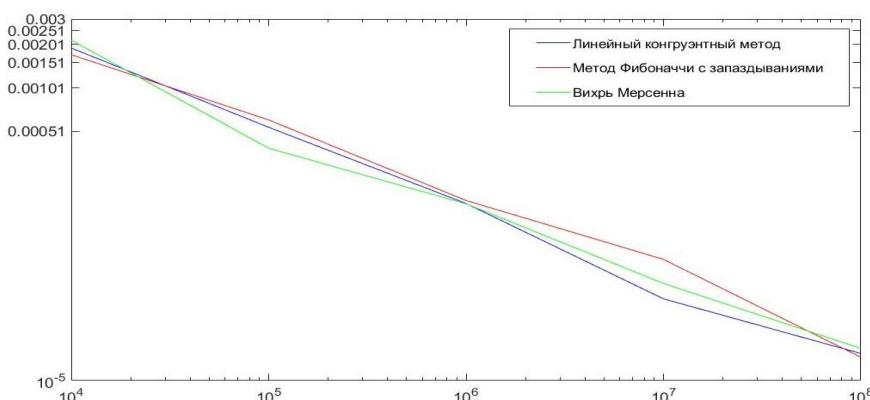


Рис. 1. График зависимости среднего линейного отклонения от количества генерируемых чисел (выборки)

На рис. 2 показана гистограмма типовой последовательности чисел ГПСЧ для 20 значений. Как видно из рис.1 и 2, даже при выборке в 10^8 чисел, последовательность случайных чисел не является действительно равномерной (среднее линейное отклонение не равно нулю).

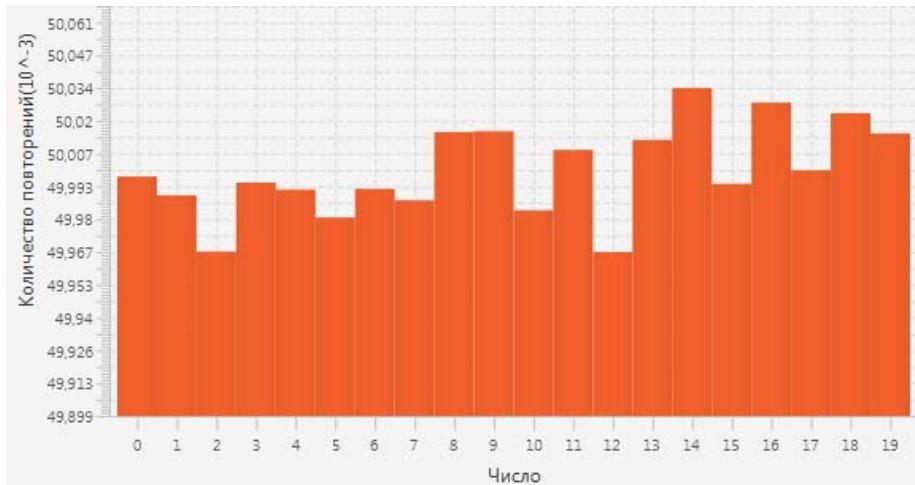


Рис. 2. Гистограмма типового распределения (выборка – 10^8 чисел)

Так как ГПСЧ не позволяют получить равномерное распределение, то требуется изменить алгоритм формирования последовательности случайных чисел для достижения необходимого результата. Для этого применим подстраивание последовательности случайных чисел под требуемые параметры распределения (назовем данное подстраивание адаптацией). Адаптацию можно выполнять как во время генерации последовательности случайных чисел (назовем такую адаптацию оперативной), так и после (назовем такую адаптацию корректирующей). Механизм адаптации представлен на рис. 3 (см. сл. стр.)

Отличие оперативной адаптации от корректирующей заключается в том, что последовательность адаптируется во время генерации последовательности несколько раз, тогда как корректирующая адаптация выполняется однократно после генерации последовательности с помощью ГПСЧ.

1) Результаты проверки 10 последовательностей, при генерации которых использовалась функция корректирующей адаптации приведены на рис. 4.

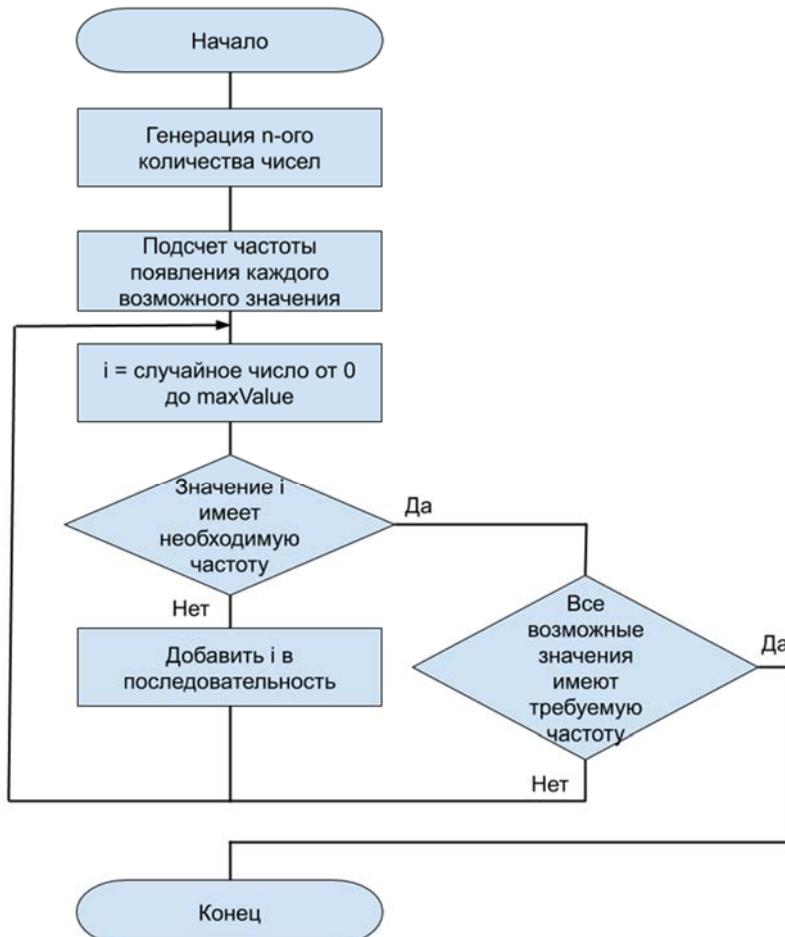


Рис. 3. Блок-диаграмма алгоритма адаптации

RESULTS FOR THE UNIFORMITY OF P-VALUES AND THE PROPORTION OF PASSING SEQUENCES												
generator is <CorrectionAdaptation.txt>												
c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	P-VALUE	PROPORTION	STATISTICAL TEST
2	0	0	1	0	1	1	2	0	3	0.350485	9/10	Frequency
2	3	0	1	0	2	1	1	0	0	0.350485	9/10	BlockFrequency
2	1	0	1	1	0	1	0	2	2	0.739918	9/10	CumulativeSums
2	0	1	0	0	0	1	1	2	3	0.350485	9/10	CumulativeSums
1	2	0	1	0	3	0	0	2	1	0.350485	9/10	Runs
1	1	1	2	2	0	1	0	1	1	0.911413	9/10	LongestRun
1	1	1	1	0	0	0	3	1	2	0.534146	10/10	Rank
1	0	1	2	1	0	0	2	0	2	0.534146	9/10	FFT
0	1	0	1	0	3	0	1	1	3	0.213309	10/10	NonOverlappingTemplate
0	1	1	0	2	1	0	1	2	2	0.739918	10/10	NonOverlappingTemplate
2	0	1	2	1	2	0	0	1	0	0.739918	10/10	NonOverlappingTemplate
0	0	1	2	2	2	0	1	2	0	0.534146	10/10	NonOverlappingTemplate
0	1	3	1	1	1	0	3	0	0	0.213309	10/10	NonOverlappingTemplate
1	1	0	0	1	3	3	0	1	0	0.213309	10/10	NonOverlappingTemplate
0	2	0	1	1	3	0	2	0	1	0.350485	10/10	NonOverlappingTemplate
0	1	1	0	1	3	2	1	0	1	0.534146	10/10	NonOverlappingTemplate
0	1	2	0	2	2	1	0	0	2	0.534146	10/10	NonoverlappingTemplate
1	0	1	1	2	4	1	0	0	0	0.122325	10/10	NonOverlappingTemplate
0	1	2	0	0	3	1	1	1	1	0.534146	10/10	NonOverlappingTemplate
0	1	0	1	1	2	2	1	0	2	0.739918	10/10	OverlappingTemplate
0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000000 *	10/10	Universal
9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.000000 *	4/10	* ApproximateEntropy
1	0	1	0	1	2	2	1	0	2	0.739918	9/10	Serial
1	2	0	0	1	1	1	1	2	0	0.911413	9/10	Serial
3	1	1	0	0	3	0	0	1	1	0.213309	9/10	LinearComplexity

Рис. 4. Результаты тестирования последовательностей, полученных с применением корректирующей адаптации

В данном случае были успешно пройдены 11 из 13 тестов, провален тест Маурера и тест приблизительной (аппроксимированной) энтропии. Универсальный тест Маурера даёт отрицательный результат из-за того, что данный ГПСЧ основан на линейном конгруэнтном методе, который также не проходит данный тест. Тест приблизительной энтропии ГПСЧ не проходит, так как в последовательности наблюдается высокая частота перекрываения последовательных шаблонов длиной m и $m + 1$. Связано это с тем, что в тестах NIST тестируются бинарные последовательности, и в результате работы функции адаптации получаются повторяющиеся шаблоны нулей/единиц. Остальные тесты показали хорошие результаты, и, несмотря на провал двух тестов, можно утверждать, что полученные последовательности являются достаточно случайными.

2) Результаты проверки 10 последовательностей, при генерации которых использовалась функция оперативной адаптации приведены на рис. 5.

RESULTS FOR THE UNIFORMITY OF P-VALUES AND THE PROPORTION OF PASSING SEQUENCES												
generator is <operativeAdaptation.txt>												
C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	P-VALUE	PROPORTION	STATISTICAL TEST
0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0.000000	*	10/10 Frequency
0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0.000000	*	10/10 BlockFrequency
0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0.000000	*	10/10 CumulativeSums
0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0.000000	*	10/10 CumulativeSums
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000000	*	0/10 * Runs
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000000	*	0/10 * LongestRun
0	0	1	2	0	3	2	0	2	0	0.213309	10/10	Rank
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0.000000	*	2/10 * FFT
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000000	*	0/10 * NonOverlappingTemplate
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000000	*	0/10 * NonOverlappingTemplate
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000000	*	1/10 * NonOverlappingTemplate
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000000	*	0/10 * NonOverlappingTemplate
5	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0.000199	9/10	NonOverlappingTemplate
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000000	*	0/10 * NonOverlappingTemplate
8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000000	*	3/10 * NonOverlappingTemplate
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000000	*	1/10 * NonOverlappingTemplate
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000000	*	0/10 * NonOverlappingTemplate
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000000	*	1/10 * NonOverlappingTemplate
9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0.000000	*	2/10 * OverlappingTemplate
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000000	*	0/10 * Universal
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000000	*	0/10 * ApproximateEntropy
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000000	*	0/10 * Serial
8	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.000000	*	2/10 * Serial
1	2	2	1	1	1	0	1	1	0	0.911413	10/10	LinearComplexity

Рис. 5. Результаты тестирования последовательностей, полученных с применением оперативной адаптации

В результате были пройдены всего 2 теста из 13. Провал больше половины тестов явно говорит о неслучайности тестируемых последовательностей.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что для получения последовательностей равномерно распределенных случайных величин можно использовать ГПСЧ с применением корректирующей адаптации. Коррекцию ГПСЧ следует применять при моделировании процессов и систем когда требуется чистота эксперимента в плане законов распределения случайных величин. Полученные последовательности являются достаточно случайными и с точки зрения статистики. Использование оперативной адаптации в статистическом моделировании нецелесообразно ввиду отсутствия

стохастичности в получаемых последовательностях, однако она может применяться при экспериментальном формировании заданных законов распределения случайных величин.

Список использованных источников

1. Sys Marek, Riha Zdenek, Matyas Vashek, Suciu Alin On the Interpretation of Results from the NIST Statistical Test Suite // Romanian Journal of Information Science and Technology. 2015. No. 1. C. 19–32.
2. Слеповичев И. И. Генераторы псевдослучайных чисел. Саратов: СГУ, 2017. 118 с.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом Медведевым В. А., СПбГУТ.*

УДК 519.688

А. О. Жаранова (студентка гр. ИСТ-511, СПбГУТ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ MICROSOFT EXCEL ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТУДЕНТАМИ КУРСА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

Статья является продолжением исследования, посвященного использованию программного продукта Microsoft Excel в преподавании математики студентам. В рамках представленной статьи рассказывается о применении программы MS Excel в обучении студентов курсу математической статистики. Раскрыты методы анализа и обработка статистических данных с применением встроенных функций MS Excel. Рассмотрены основные задачи математической статистики и описаны способы их решения с использованием MS Excel.

математическая статистика, теория вероятностей, обработка данных, математика, Microsoft Excel, математические пакеты.

Математические пакеты позволяют с наименьшей тратой времени решать множество трудоемких задач, избегая ошибок в вычислениях. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel (далее – MS Excel) нацелена на обработку табличных данных и не может подходить для решения серьезных математических вопросов [1]. Однако в данной программе имеется ряд функциональных возможностей, которые позволяют решать основные задачи, которые встают перед студентами во время изучения курса математической статистики.

Решение задач математической статистики влечут за собой большой объем вычислений и графических представлений результатов решения. Поэтому целью данной работы является изложение методик решения задач математической статистики в программе MS Excel. Решение может быть реализовано с помощью программирования необходимых выражений в ячейках электронной таблицы или путем обращения к стандартным математическим и статистическим функциям или модулям MS Excel.

Весь курс математической статистики содержит в себе три основных раздела: точечное оценивание параметров распределений, интервальное оценивание параметров распределений и проверка различных статистических гипотез. Рассмотрим применение MS Excel для задач каждого из этих разделов.

Выборочная характеристика, используемая в качестве приближенного значения неизвестного параметра генеральной совокупности, называется точечной оценкой этого параметра. В этом определении слово «точечная» означает, что значение оценки представляет собой точку на числовой оси.

MS Excel содержит в себе математические и статистические функции, которые могут упростить расчеты и значительно сократить время на их получение. Например, =СТАНДОТКЛОН() для вычисления среднеквадратических отклонений, =ЭКСЦЕСС(), =МОДА(), =МЕДИАНА(), =СКОС(), где аргументами являются числовые константы или адреса ячеек с числовыми данными, и многие другие [2].

Помимо встроенных функций MS Excel имеет надстройку «Пакет анализа». Эта надстройка используется для вычисления статистических показателей одномерных выборок, что позволяет производить все расчеты за крайне малое время.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Выборочные значения						
2	20,3	15,4	17,2	19,2	23,3	18,1	21,9
3	15,3	16,8	13,2	20,4	16,5	19,7	20,5
4	14,3	20,1	16,8	14,7	20,8	19,5	15,3
5	19,3	17,8	16,2	15,7	22,8	21,9	12,5
6	10,1	21,1	18,3	14,7	14,5	18,1	18,4
7	13,9	19,8	18,5	20,2	23,8	16,7	20,4
8	19,5	17,2	19,6	17,8	21,3	17,5	19,4
9	17,8	13,5	17,8	11,8	18,6	19,1	

Рис. 1. Выборочные значения первого примера

Среднее	17,90727273
Стандартная ошибка	0,399088647
Медиана	18,1
Мода	17,8
Стандартное отклонение	2,959720617
Дисперсия выборки	8,759946128
Эксцесс	-0,077915168
Асимметричность	-0,386188492
Интервал	13,7
Минимум	10,1
Максимум	23,8
Сумма	984,9
Счет	55
Уровень надежности(95,0%)	0,800124562

Рис. 2. Числовые характеристики первого примера

На рис. 1 представлена выборка из 55 значений.

Для расчета числовых характеристик воспользуемся инструментом «Описательная статистика», который является частью надстройки «Пакет анализа». Инструмент отдельно обрабатывает каждый столбец (или строку), поэтому для получения корректных данных разместим выборку в одном столбце. В диалоговом окне «Анализ данных» выберем инструмент «Описательная статистика» и определим входной интервал. Полученные с помощью инструмента характеристики представлены на рис. 2.

Рассмотрим задачу на интервальное оценивание параметров.

По данным выборки из 30 значений, представленной на рис. 3, с доверительной вероятностью 0,95 найдем доверительный интервал для математического ожидания.

175,6633	162,1011	174,065	168,5906	169,69	161,2658	192,1855	171,3532	173,7117	182,1192
165,5048	160,7275	189,0926	170,3269	198,2483	187,2903	172,8199	183,6267	170,7411	171,3197
182,9536	176,192	150,1457	167,2215	186,7377	170,1185	170,8172	159,7035	179,3084	174,3681

Рис. 3. Выборочные значения второго примера

Все вычисления можно произвести при помощи функций MS Excel.

Вычислим среднее значение при помощи выражения =СРЗНАЧ(А2:J4), где А2:J4 – диапазон выборочных значений.

Стандартное отклонение можно найти при помощи выражения =СТАНДОТКЛОН.В(А2:J4).

Для вычисления симметричного квантиля нормального распределения используем выражение =NORM.CT.OBR(0,975), где аргументом является вероятность, соответствующая нормальному распределению.

Для вычисления симметричного квантиля распределения Стьюдента: =СТЬЮДЕНТ.OBR(0,975;30), аргументы – вероятность и число степеней свободы.

Найдем доверительный интервал для совокупности с нормальным распределением при помощи выражения =ДОВЕРИТ.NORM(0,05;10;30), аргументами являются альфа (уровень значимости), стандартное отклонение и размер выборки.

Доверительный интервал с использованием распределения Стьюдента находится при помощи функции =ДОВЕРИТ.СТЬЮДЕНТ(0,05;C7;30).

Результаты вычислений представлены на рис. 4.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Выборочные значения									
2	175,6633	162,1011	174,065	168,5906	169,69	161,2658	192,1855	171,3532	173,7117	182,1192
3	165,5048	160,7275	189,0926	170,3269	198,2483	187,2903	172,8199	183,6267	170,7411	171,3197
4	182,9536	176,192	150,1457	167,2215	186,7377	170,1185	170,8172	159,7035	179,3084	174,3681
5										
6	Ср. знач.		Сигма		t		Доверит.		Лев.гран.	Прав. гран.
7	173,9336		10,5767		1,959964		3,578388		170,3553	177,51203
8					2,042272		3,949403		169,9842	177,88305

Рис. 4. Результаты вычислений второго примера

Для этих же выборочных значений с доверительной вероятностью равной 0,95 найдем доверительный интервал для дисперсии.

Для вычисления выборочной дисперсии используем выражение =ДИСП.В(A2:J4), где A2:J4 – диапазон выборочных значений.

Левый квантиль распределения χ^2 находится при помощи выражения =ХИ2.ОБР(0,025;30), аргументы – вероятность и число степеней свободы.

Правый квантиль – выражение =ХИ2.ОБР(0,975;30).

Левая и правая границы вычислены по формуле:

$$\frac{nS^2}{t_{0,975}} < \sigma^2 < \frac{nS^2}{t_{0,025}},$$

где $t_{0,975}$ и $t_{0,025}$ – квантили распределения.

Результаты вычислений представлены на рис. 5.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Выборочные значения									
2	175,6633	162,1011	174,065	168,5906	169,69	161,2658	192,1855	171,3532	173,7117	182,1192
3	165,5048	160,7275	189,0926	170,3269	198,2483	187,2903	172,8199	183,6267	170,7411	171,3197
4	182,9536	176,192	150,1457	167,2215	186,7377	170,1185	170,8172	159,7035	179,3084	174,3681
5										
6	S^2	Лев. квант.		Пр. квант.		Лев. гран.		Прав. гран.		
7	111,8665	16,79077		46,97924		71,43577		199,8716		

Рис. 5. Результаты вычислений третьего примера

При обработке статистических данных большого объема часто возникает ситуация, когда закон распределения генеральной совокупности не известен заранее. Однако сравнение гистограммы с известными кривыми функций плотностей позволяет выдвинуть гипотезу о виде распределения генеральной совокупности.

Если гистограмма имеет один явно выраженный пик, то можно предположить, что исследуемая генеральная совокупность распределена по нормальному закону. Если гистограмма имеет вид «убывающих ступенек», то генеральная совокупность может быть распределена по показательному закону.

На рис. 6 представлена выборка из 100 значений.

177,0	173,1	176,7	196,6	165,6	154,2	186,9	180,7	202,1	184,4
167,2	163,1	176,3	163,9	171,5	194,5	183,2	188,3	194,4	196,2
182,4	161,5	193,4	185,4	164,8	167,2	170,6	188,6	193,0	182,1
192,8	170,2	179,1	189,0	176,4	173,5	177,6	173,6	181,1	169,7
192,0	172,3	178,1	199,2	179,7	187,6	181,3	170,8	180,0	192,4
197,3	158,8	174,9	179,2	180,3	184,7	185,6	191,1	184,5	176,9
158,2	174,3	199,7	174,8	176,8	188,7	181,4	168,0	179,7	171,6
177,7	176,0	188,7	186,8	201,9	186,0	170,9	164,4	169,5	171,8
191,0	181,3	203,8	176,2	162,6	166,3	198,8	187,1	162,3	175,7
169,1	176,3	173,5	187,6	172,6	168,8	184,9	186,4	188,3	175,5

Рис. 6. Выборочные значения четвертого примера

Вычислим количество интервалов по формуле $k = 1,443 \ln 100 + 1 = 7,64$ (ячейка B16). Количество интервалов равно 8, тогда длина интервала равна:

$$h' = \frac{W(x)}{k} = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k} = \frac{50,6}{8} = 6,325$$

Возьмем длину интервала равную 6,3, а левый конец – 154. Точки деления промежутка (ячейки D14:D22) служат для заполнения данных для карманов. Воспользуемся инструментом «Гистограмма» из надстройки «Пакет анализа». Полученную гистограмму можно увидеть на рис. 7. Также вычислим математическое ожидание и дисперсию для выборочных значений (ячейки B18 и B20).

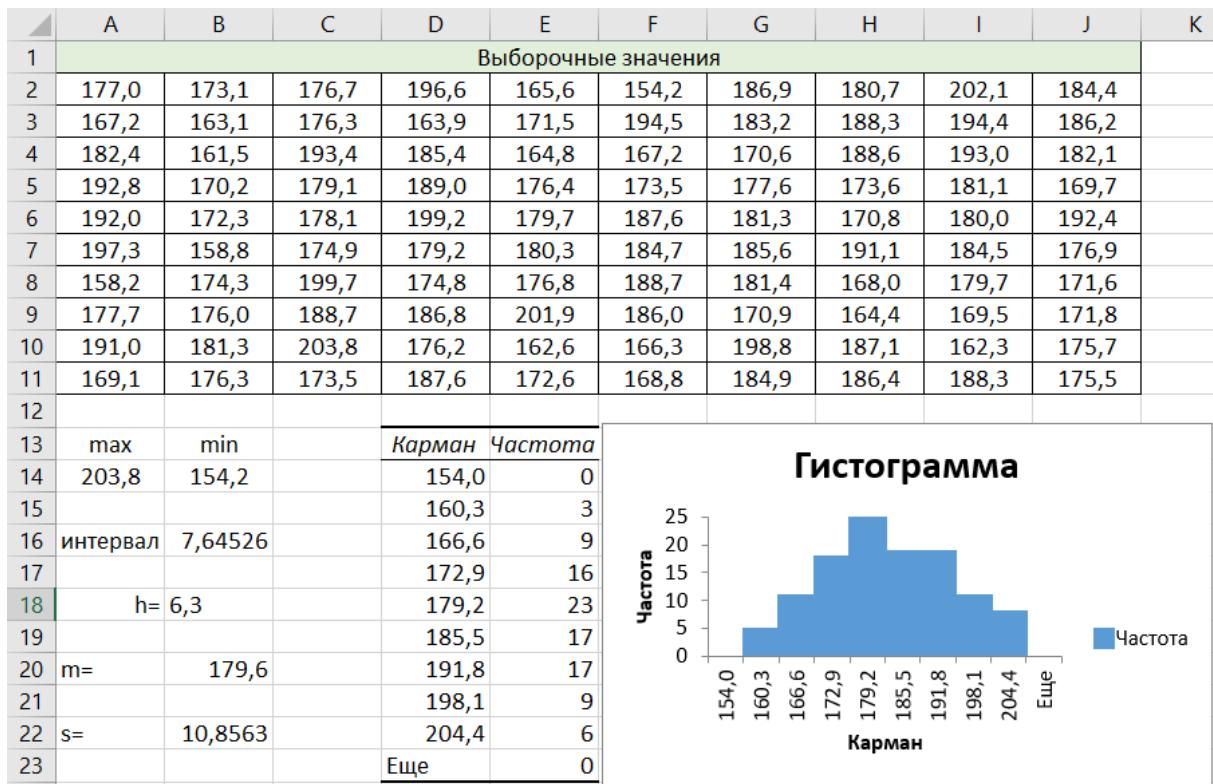


Рис. 7. Гистограмма

По полученной гистограмме можно предположить, что выборочные значения распределены по нормальному закону.

Воспользуемся критерием Пирсона для проверки гипотезы о нормальном распределении на уровне значимости $\alpha = 0,05$.

Математическое ожидание и дисперсия нам уже известны, произведем дальнейшие расчеты (рис. 8).

Воспользуемся формулой $=NORM.PROP(B3;179,6;10,86;1)$ для ячейки C3, аналогичные расчеты проделаем с ячейками C4:C12.

Для вычисления вероятности в ячейке D3 введена формула $=C3-C2$ и распределена по диапазону ячеек D4:D12.

В G3 введена формула $=((E3-F3)^2)/E3$ и распределена по ячейкам G4:G12.

Критическое значение для критерия согласия Пирсона зависит от двух параметров: уровня значимости и числа степеней свободы

$$n = k - r - 1,$$

где k – число интервалов, r – число параметров, вычисляемых по выборке. В нашем случае $n = 8 - 2 - 1 = 5$.

Воспользуемся формулой $=ХИ2.ОБР(0,95;5)$ в ячейке I13 для вычисления $\chi^2_{кр}$. Полученное значение больше χ , следовательно, принимаем гипотезу о нормальном распределении.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		X _{i-1}	F(x)	p _i	p _i n	n _i			
2		0	0,0000						
3	1	154,0	0,0092	0,0092	0,9151	0	0,9151		
4	2	160,3	0,0378	0,0286	2,8485	3	0,00806		
5	3	166,6	0,1156	0,0779	7,7792	9	0,19158		
6	4	172,9	0,2686	0,1530	15,3021	16	0,03183		
7	5	179,2	0,4853	0,2167	21,6847	23	0,07978		
8	6	185,5	0,7065	0,2212	22,1407	17	1,19358		
9	7	191,8	0,8694	0,1628	16,288	17	0,03112		
10	8	198,1	0,9558	0,0864	8,6326	9	0,01564		
11	9	204,4	0,9888	0,0330	3,2955	6	2,21949		
12		300,0	1,0000	0,0112	1,1136	0	1,1136		
13				1,0000	100		5,79978		11,0705

Рис. 8. Расчеты

Несмотря на то, что MS Excel не подходит для внедрения серьезных математических алгоритмов и для решения сложных математических задач, данное программное средство является оптимальным при изучении студентами курса математической статистики.

Список использованных источников

1. Жаранова А. О. Использование Microsoft Excel при изучении студентами курсов линейной алгебры, геометрии и линейного программирования // 72-я региональная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Студенческая весна – 2018» : сб. науч. ст. в 2-х т. / Под ред. К. В. Дукельского. Т. 1. СПб.: СПбГУТ, 2018. С. 286–290.
2. Вадзинский Р. Н. Статистические вычисления в среде Excel. Библиотека пользователя. СПб.: Питер, 2008. 608 с.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом физико-математических наук, доцентом Алексеевым А. Б., СПбГУТ.*

УДК 537.633

С. А. Кудряшова, Е. А. Тимкина (студентки гр. ФП-81, СПбГУТ)

ДАТЧИКИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

Целью данной работы было изучить различные объекты и устройства, работы которых основана на взаимодействии с магнитным полем. Для определения его параметром используются датчики магнитного поля. Они обеспечивают на выходе электрическое напряжение (разность потенциалов), пропорциональное величине магнитной индукции. В данной работе рассмотрены принципы работы, которые заложены в датчиках магнитного поля.

датчики магнитного поля, эффект Холла, эффект Виганда.

Введение

Для определения параметров магнитного поля применяются датчики магнитного поля. Приборов детектирования и измерения параметров магнитного поля достаточно много, отчего они используются во многих сферах как чисто технических, так и бытовых. Детекторы используются в системах, связанных с задачами навигации, измерения угла поворота и направления движения, определения координат объекта, распознавания «свой – чужой» и т. д.

Датчики магнитного поля обеспечивают на выходе электрическое напряжение (разность потенциалов), пропорциональное величине магнитной индукции. Они классифицируются по области применения на автомобильные, индустриальные и общего применения, а также различаются по конструктивным, электрическим и климатическим характеристикам. Широкая область применения таких датчиков требует использования различных свойств магнитного поля для их реализации. В данной работе рассмотрены принципы работы, которые заложены в датчиках магнитного поля:

- использующие эффект Виганда;
- магниторезистивные;
- индукционные;
- работающие на эффекте Холла.

В табл. представлена краткая информация о каждом из видов датчиков магнитного поля.

ТАБЛИЦА. Сравнение видов датчиков магнитного поля

Вид датчика	Принцип действия	Преимущества	Применение
На основе эффекта Виганда	Принцип работы датчика заключается в том, что при внесении ферромагнитной проволоки в магнитное поле, в ней происходит самопроизвольное изменение магнитной поляризации	Независимость от влияния внешних электрических и магнитных полей. Широкий температурный диапазон работы ($-80^{\circ} \dots +260^{\circ}\text{C}$). Работа без источника питания.	В расходомерах, датчиках скорости, угла поворота и положения. В системах считывания идентификационных карт.
Магниторезистивные	Принцип действия заключается в эффекте изменения омического сопротивления материала в зоне действия магнитного поля.	Отсутствие зависимости от расстояния между магнитом и датчиком. Широкий диапазон рабочих температур (от -55 до 150°C).	Контроль перемещений объектов в роботехнике. Измерение слабых полей. Измерение частоты вращения (КПП,

Вид датчика	Принцип действия	Преимущества	Применение
		Зависимость только от направления поля. Долгий срок службы. Независимость от магнитного дрейфа.	АБС, системы управления двигателем). Измерение угловой координаты.
Индукционные	Принцип работы основан на способности переменного магнитного поля индуцировать в проводнике электрический ток.	Прочность и простота конструкции (отсутствие скользящих контактов). Сравнительно большое значение выходной мощности, доходящей до нескольких десятков ватт. Повышенная чувствительность.	Предназначен для измерения переменного магнитного поля. Широко распространены в военной, аэрокосмической, железнодорожной и тяжелой промышленности.
Работающие на эффекте Холла	Принцип работы основан на прохождении тока через датчик и действие на него магнитного поля, перпендикулярного току, на зондовых контактах возникает электродвижущая сила в направлении перпендикулярном току и магнитному полю.	Использование для нескольких функций датчика, таких как определение положения, определение скорости. Абсолютно не подвержены износу из-за отсутствия движущихся частей. Невосприимчивы к вибрации, пыли и воде.	Определения углового положения коленчатого вала для угла зажигания свечей зажигания. Для контроля подушек безопасности. Беспроводная связь. Ощущение близости. Ощущение положения объектива.

Датчики на основе эффекта Виганда

Работа датчика базируется на эффекте, открытом американским ученым Вигандом. Его суть проявляется в следующем: при внесении ферромагнитной проволоки в магнитное поле, в ней происходит самопроизвольное изменение магнитной поляризации. Однако явление наблюдается при выполнении двух условий. Первое – проволока должна иметь специальный химический состав (52 % кобальта, 10 % ванадия – викаллой) и двухслойную структуру. Второе – напряженность магнитного поля должна быть выше определенного порогового значения – порога зажигания.

Момент изменения поляризации проволоки можно наблюдать с помощью катушки индуктивности, расположенной рядом с проволокой. В настоящее время эффект объясняют различной скоростью переориентации элементарных магнитов в магнитомягкой сердцевине и магнитотвердой обо-

лочек проволоки. Конструкция датчиков Виганда содержит катушку индуктивности и проволоку Виганда. При смене поляризации проволоки, катушка, намотанная на неё, фиксирует это изменение.

Чувствительные элементы Виганда применяются в расходомерах, датчиках скорости, угла поворота и положения. Кроме того, одно из наиболее частых применений этого элемента – системы считывания идентификационных карт, которыми все мы пользуемся ежедневно. При прикладывании намагниченной карты меняется напряженность поля, на что реагирует датчик Виганда.

К достоинствам датчика Виганда следует отнести независимость от влияния внешних электрических и магнитных полей, широкий температурный диапазон работы ($-80^{\circ} \dots +260^{\circ}\text{C}$), работу без источника питания.

Датчики магнитного поля на эффекте Холла

Самым известным и используемым устройством для измерения величины магнитной индукции является датчик Холла.

Эффект холла заключается в следующем: если через полупроводник в одном направлении пропускать постоянный ток I плотностью j , а в другом направлении воздействовать магнитным полем B , то в третьем направлении можно измерить напряжение U , меняющееся пропорционально силе магнитного поля:

$$U = R * B * b * j,$$

где R – постоянная Холла,

b – расстояние между гранями, на которых возникает измеряемое напряжение.

Эффекта Холла назван по имени физика Эдвина Герберта Холла, открывшего этот эффект в 1879 году в тонких пластинках золота

Датчики магнитного поля на эффекте Холла используют явление взаимодействия перемещающихся электрических зарядов с магнитным полем. Через полупроводниковую пластину протекает ток от внешнего источника. Пластина находится в магнитном поле, пронизывающем ее в направлении перпендикулярном движению тока. В магнитном поле под действием силы Лоренца электроны отклоняются от прямолинейного движения. В данном случае у верхнего края пластины электронов будет больше, чем у нижнего, т. е. возникает разность потенциалов. Эта разность потенциалов и обуславливает появление выходного напряжения – напряжения Холла. Напряжение Холла пропорционально току и индукции магнитного поля. Чувствительные элементы для датчиков изготавливаются из тонких полупроводниковых пластинок или пленок. Эти элементы наклеиваются или напыляются на подложки и снабжаются выводами для внешних подключений.

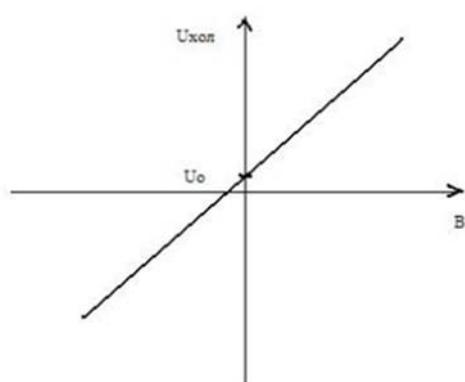


Рисунок. Зависимость $U_{\text{хол}}$ от магнитного поля при постоянном токе питания

Таким образом, ЭДС Холла (или $U_{\text{хол}}$) пропорциональна силе тока, индукции магнитного поля, и обратно пропорциональна толщине образца и концентрации носителей тока в нем.

На рис. показана характерная зависимость $U_{\text{хол}}$ от магнитного поля при постоянном токе питания.

Идеальный датчик Холла должен обладать следующими свойствами:

- 1) Большой чувствительностью.
- 2) Большим выходным напряжением.
- 3) Большим к. п. д. и большой мощностью,

струю, снимаемой с электродов Холла.

- 4) Независимостью параметров от температуры.
- 5) Линейностью относительно I_x , B_z и R (активное сопротивление нагрузки).

Использование в повседневной жизни

Любой смартфон оснащён различными датчиками, которые делают использование устройства более удобным, либо, особенно в топовых гаджетах, расширяют их возможности. В нашем сегодняшнем материале речь пойдёт о том, какие из них можно найти в современных гаджетах, а также как и для чего их используют.

Первый датчик, который стали широко применять в смартфонах – акселерометр, который раньше также часто называли G-сенсором. Как можно понять из его названия, этот датчик служит для измерения ускорения устройства по трём осям. Очевидно, что ускорение есть только тогда, когда устройство перемещается или поворачивается в пространстве, поэтому положение неподвижного смартфона акселерометр определить не может. А это значит, что его точность будет сравнительно низкой.

Чтобы нивелировать этот недостаток акселерометра, совместно с ним применяется гироскоп. В отличие от акселерометра, гироскоп может определять положение в пространстве (угол наклона по трём осям) даже неподвижного девайса.

Следующий сенсор, который также можно встретить практически в каждом смартфоне – магнитометр. Этот датчик реагирует на магнитное поле Земли и позволяет таким образом определять стороны света. Это, в свою очередь, наряду с данными о сотовых вышках и точках доступа Wi-Fi в зоне видимости, используется при навигации в отсутствии сигнала GPS.

Заключение

В современной технике существует немало различных объектов и устройств, работа которых основана на взаимодействии с магнитным полем, или же последнее используется в качестве управляющей среды. Влияние магнитных полей настолько велико, что весьма актуальны задачи по контролю магнитного поля, его изучению и эффективному применению, для чего необходимы датчики магнитного поля. Широкое применение датчиков магнитного поля объясняется такими достоинствами, как возможность полной электрической развязки входных и выходных цепей аппаратуры, бесконтактное преобразование малых механических перемещений в электрические сигналы, детектирование величины и направления индукции магнитного поля, создание бесконтактных коммутаторов электрических цепей, бесконтактное измерение токов и напряжений.

Список использованных источников

1. Бараночников М. Л. Микромагнитоэлектроника. В 2-х т. Т. 1. М.: ДМК Пресс, 2001. 544 с.
2. Вайсс Г., Физика гальваномагнитных полупроводниковых приборов и их применение М.: Энергия, 1974. 384 с.
3. Алейников А. Ф., Гридчин В. А., Цапенко М. П. Датчики (перспективные направления развития): учебное пособие / под ред. проф. М. П. Цапенко. Новосибирск: НГТУ, 2001. 176 с. ISBN 5-7782-0300-4.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом физико-математических наук, доцентом Долматовой О. А., СПбГУТ.*

УДК 621.396.67

А. С. Торгашова, С. И. Вольнягина, К. Р. Хакимова
(студентки, ИВО, СПбГУТ)

СИНТЕЗ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ПОЛОСОВОГО ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО ФИЛЬТРА СВЧ СЕДЬМОГО ПОРЯДКА С РЕАЛИЗАЦИЕЙ НА РЕЗОНАТОРАХ ПРЯМОУГОЛЬНОГО И КРУГЛОГО СЕЧЕНИЙ

Темой данной статьи является исследование инженерной методики расчета эллиптических фильтров СВЧ с реализацией на резонаторах прямоугольного и круглого сечения. Представлена инженерная методика расчета стержневого фильтра СВЧ. Для подтверждения правильности инженерной методики приведены числовые примеры расчета микроволновых ЭФ с реализацией на резонаторах прямоугольного и круглого сечения.

эллиптический фильтр, СВЧ фильтр, фильтр-прототип низких частот, полосно-пропускающий фильтр, характеристика затухания, стержневой фильтр, резонатор, волновое сопротивление.

Одной из самых перспективных структур для микроволновых эллиптических фильтров (ЭФ) СВЧ является структура фильтра на связанных стержнях, которая используется в ступенчатом фильтре Роудса и которая представляет собой решетку из n линий, разомкнутых с одной стороны, и с n входами с другой [1].

Используя двойное частотное преобразование Ричардса, можно от фильтра-прототипа низких частот (ФПНЧ) перейти к прототипу полосно-пропускающего фильтра (ППФ), состоящему из отрезков разомкнутых и закороченных линий. Прототипы ППФ можно рассматривать как параллельное соединение в узлах n , $n + 1$ и $n + 2$ двух структур, одна из которых содержит только закороченные отрезки линий (индуктивности), а другая – разомкнутые (емкости). Используя линейное преобразование матриц волновых проводимостей (или распределенных статических емкостей) каждой из этих структур, можно перейти к схемам без изолированных узлов, которые реализуются в виде решеток связанных резонаторов. Если теперь эти решетки соединить в одноименных узлах, получится структура ступенчатого ЭФ на резонаторах одинаковой длины. Все резонаторы имеют в середине скачек волновых проводимостей, что усложняет вопрос согласования, т. к. подключение нагрузки (50–70 Ом) непосредственно в точке скачка волновой проводимости резонаторов (узлы n и $n + 2$) приводит к нереализуемым волновым сопротивлениям связанных линий. Именно поэтому к заземленной решетке подключают на входе и выходе согласующие трансформаторы.

По следующим исходным данным: условия на характеристику: $f_{\pi-} = 740$ МГц, $f_{\pi+} = 886,8$ МГц, $A_{\max_p} = 1$ дБ (ПП), $f_{3-} = 705$ МГц, $f_{3+} = 916$ МГц, $A_{\min_s} = 70$ дБ (ПЗ); условия на физическую структуру:

$\epsilon_r = 1$ (воздушное заполнение), $b = 16$ мм, $\frac{t}{b} = 0,4$, $\delta l = 4$ мм – зазор между концами стержней и торцевой стенкой был выбран ФПНЧ 7-го порядка. Выбор затухания ФПНЧ в полосе пропускания: с учетом потерь рассеяния реального фильтра для прототипа выбираем затухание в полосе $A_p = 0,2$ дБ (что соответствует $\rho = 20\%$ и КСВ = 1,5). Выбор частоты на границе полосы заграждения, определяющей число звеньев ФПНЧ: $f_{3+} - f_{\pi+} = 916 - 886,8 = 29,2$ МГц, $f_{\pi-} - f_{3-} = 740 - 705 = 35,0$ МГц. Так как характеристика фильтра симметрична, то определяющей будет частота f_{3+} , которая ближе к границе полосы, чем f_{3-} .

Средняя частота полосы пропускания $f_0 = \frac{f_{\pi+} + f_{\pi-}}{2} = 813,4$ МГц.

$$\text{Масштабный параметр полосы } a = \frac{\tg 2\theta_{\pi-}}{2} = \frac{\tg \frac{\pi}{2} \frac{f_{\pi-}}{f_0}}{2}$$

$$a = \frac{\tg \frac{\pi}{2} \frac{740}{813,4}}{2} = 2.5.$$

$$\text{Частота } \Omega_s \text{ прототипа } \Omega_s = 2a \frac{1}{\left| \tg \frac{\pi}{2} \cdot \frac{f_{3+}}{f_0} \right|} = 1,62.$$

По известному значению $A_p = 0,2$ дБ для прототипа и известным значениям A_{min_s} и Ω_s выбираем из таблиц [2] ФПНЧ *CC 0720* с числом полюсов $N = 7$, $R_1 = R_2 = 1$. Схема ФПНЧ и значения его элементов и резонансных частот приведены на рис. 1.

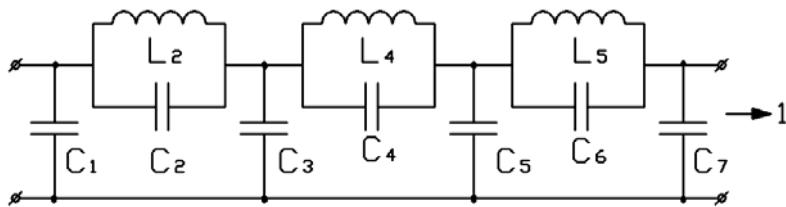


Рис. 1. Схема фильтра-прототипа низких частот:
 $C_1 = 1,113$; $L_2 = 1,119$; $C_2 = 0,2601$; $\Omega_2 = 1,853653$;
 $C_3 = 1,773$; $L_4 = 1,130$; $C_4 = 0,3666$; $\Omega_4 = 1,553668$;
 $C_5 = 1,895$; $L_6 = 1,308$; $C_6 = 0,077$; $\Omega_6 = 3,151325$; $C_7 = 1,270$

Используя двойное частотное преобразование Ричардса (1), от ФПНЧ переходим к ППФ.

$$\frac{\Omega}{\Omega_1} = a \left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right). \quad (1)$$

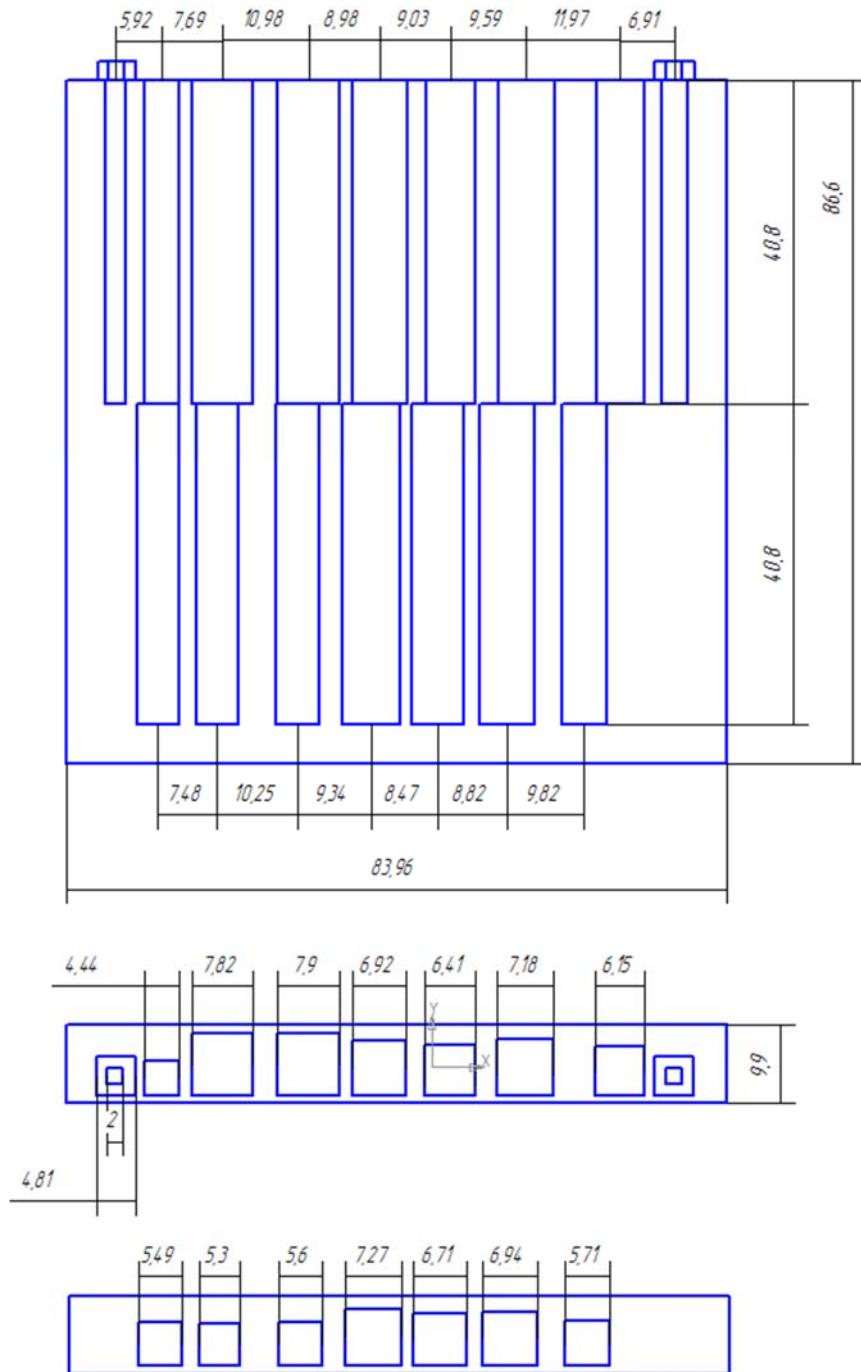


Рис. 2. Конструкция ступенчатого ЭФ седьмого порядка с реализацией на прямоугольных стержнях

Разделим схему ППФ на две схемы: A и B , из которых одна содержит только индуктивности, а другая – емкости. Определим элементы емкостных матриц схем A и B фильтра. Эти исходные матрицы не могут описывать реализуемую структуру, т. к. все четные стержни схем не должны иметь собственной емкости. Поэтому матрицы схем A и B должны подвергнуться линейному преобразованию. Из практики проектирования структур на связанных линиях определим, какие значения собственных и взаимных емко-

стей удобно реализуются, т. е. дают приемлемые для исполнения в объемной конструкции размеры стержней и зазоров полосковых линий прямоугольного сечения. Из этих соображений задаем величины диагональных элементов матрицы A , определяем коэффициенты преобразования (n_{ii}) и пересчитываем диагональные элементы матрицы B и под-, и наддиагональные элементы обеих схем. Определим емкости стержней на землю и величины укорочения стержней и коэффициентов коррекций связей. При определении ширины зазоров и ширины стержней для случая фильтра на решетке стержней прямоугольного сечения используем график Гетзингера [3], при этом по значениям взаимных емкостей определяем зазоры между стержнями, а по величине зазоров находим краевые емкости (для значения $\frac{t}{b} = 0,4$). В схеме B должна быть предварительно произведена коррекция. Получили реализуемую на практике структуру (см. рис. 2), стержни обеих схем которойстыкуются и имеют приемлемые геометрические размеры. Однако для сужения 5-го и 6-го стержней оказалось удобным изменить некоторые коэффициенты преобразования. Помимо этого оказалось удобным расширить зазор между 7 стержнем и боковой стенкой до 5 мм. При реализации ЭФ на круглых стержнях для определения диаметров стержней и ширины зазоров между ними используем график Кристала [4].

Конструкция получившегося фильтра величину приведена на рис. 3.

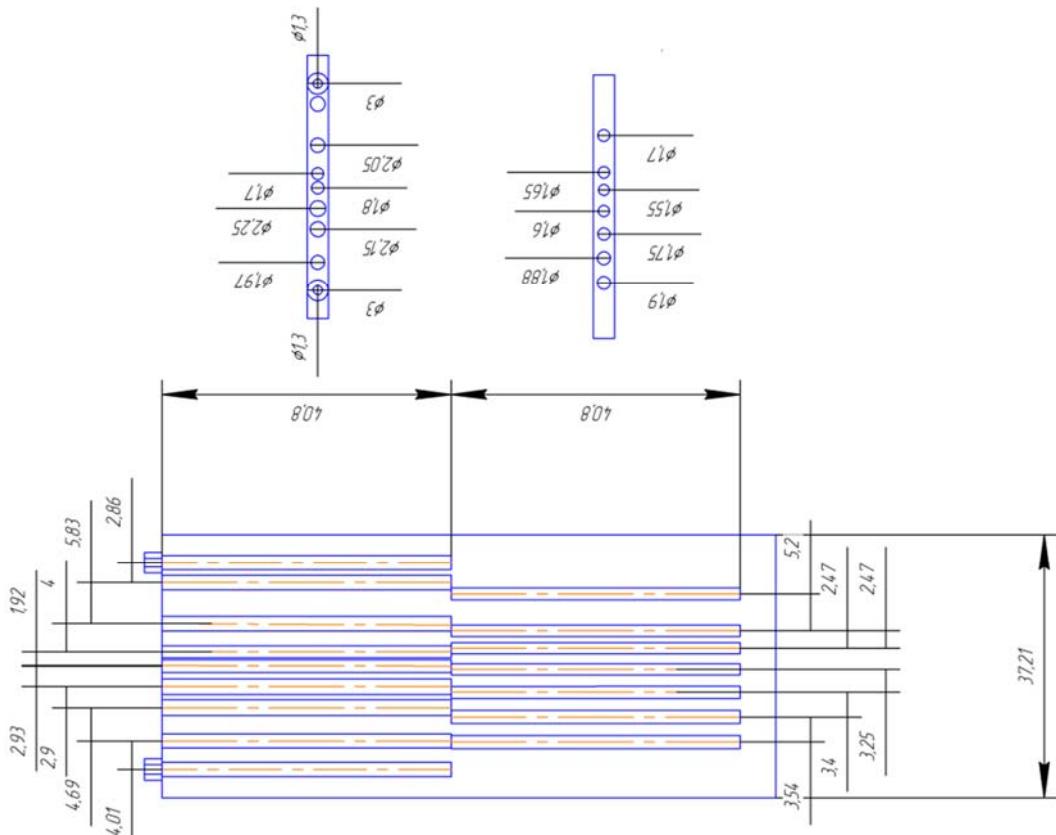


Рис. 3. Конструкция ступенчатого ЭФ седьмого порядка с реализацией на круглых стержнях

Заключение

Представлен метод синтеза микроволновых объемных ступенчатых фильтров Золотарева-Кауэра с реализацией на решетке связанных стержней прямоугольного и круглого сечений. Представлены электрический и конструктивный расчеты ступенчатого фильтра Золотарева-Кауэра седьмого порядка с центральными проводниками прямоугольного сечения. Показана высокая эффективность реализации волновых проводимостей стержней ЭФ с помощью линейного преобразования матриц волновых проводимостей. Рассчитана конструкция ступенчатого фильтра Золотарева-Кауэра: а) с реализацией на прямоугольных связанных стержнях седьмого порядка; б) с реализацией на круглых связанных стержнях седьмого порядка типа кз-хх.

Список использованных источников

1. Кубалова А. Р., Томашевич С. В. Анализ и синтез микроволновых эллиптических фильтров. СПб.: изд-во СПбГУТ, 2013. 368 с.
2. Зааль Р. Справочник по расчету фильтров. М.: Радио и связь, 1983. 752 с.
3. Getsinger W. J. Coupled Rectangular Bars Between Parallel Plates / Microwave Theory and Techniques, IEEE Transactions on. 1962. Т. 10. PP. 65–72.
4. Cristal E. G. Coupled Circular Cylindrical Rods Between Parallel Ground Planes / Microwave Theory and Techniques, IEEE Transactions on. 1964. Т. 12. PP. 428–439.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом Кубаловой А. Р., СПбГУТ.*

УДК 004.6

В. В. Васильев (студент гр. БИ-81м, СПбГУТ)

МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ СБОРА, ХРАНЕНИЯ И АНАЛИЗА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ДАННЫХ

В статье рассмотрены методы сбора, хранения и анализа данных на предприятии. Сегодня ежедневно предприятия генерируют огромное количество данных, которые редко грамотно систематизируются и правильно хранятся. Зачастую сотрудники не задумываются, что на основе этих данных можно проводить интеллектуальный анализ для уменьшения неопределенности и повышения эффективности работы предприятия. Важность рассмотренных методов обусловлена возросшей ценностью качественного анализа данных для управления предприятием.

СХД, данные, информация, информационные системы.

Современное предприятие ежедневно генерирует и использует множество различных данных. Это могут быть бухгалтерские отчеты, презентации по итогам деятельности того или иного отдела, сведения о продукте и многое другое. Зачастую отделам для работы нужно пользоваться данными, которые они уже использовали ранее, либо информацией смежных подразделений. В этот момент и возникают трудности: иногда требуемую информацию сложно найти, потому что изначально она не была систематизирована или нет технической возможности, чтобы получить к ней доступ.

Ценность и достоверность знаний, приобретенных в результате анализа данных, зависит не только от эффективности применяемых аналитических методов и алгоритмов, но и от того, насколько грамотно выбраны и подготовлены исходные сведения для анализа.

Зачастую сотрудникам занимающимся анализом приходится сталкиваться со следующей ситуацией. Во-первых, данные на предприятии могут находиться в различных источниках самых разнообразных форматов и типов – начиная от отдельных файлов офисных документов, в системах учета, в базах данных. Во-вторых, данные могут быть избыточными или, наоборот, недостаточными. А также данные могут содержать факторы, такие как дубликаты, противоречия, пропуски, не дающие аналитику их правильно обрабатывать и анализировать.

Таким образом, перед самим анализом данных, следует провести ряд действий, задача которых — доведение данных до определенной степени качества и информативности, а также организовать их хранение в структурах, обеспечивающих их целостность, непротиворечивость, высокую скорость и гибкость выполнения аналитических запросов.

На сегодняшний день создано много различных способов и методов сбора информации и данных, которые могут использоваться сотрудниками как на этапе определения проблемы, так и на других стадиях интеллектуального анализа. На практике одними из основных методов используют диаграммы процесса, систематизированный поиск данных, анализ вход-выход, карты данных. Совместное применение различных методов дает возможность гарантировать единство структурного, функционального и информационного аспектов анализа.

Наиболее детальный способ анализа поставленной проблемы – построение диаграммы процесса. Данным методом осуществляется описание потока информации о производимых продуктах, клиентах и непосредственно о производственном процессе. Это требует от лица, принимающего решение (ЛПР), определения каждой стадии процесса. Целью построения данной диаграммы является учет всех этапов в решении проблемы и нахождение логической последовательности этих этапов.

В систематизированном поиске данных основное слово – «систематизированный». Этап осознания проблемы часто является препятствием эффективного ее решения. Непосредственно здесь ЛПР часто перескакивает через нюансы проблемы, которые на первый взгляд выглядят элементарными, но ведут к более значимым фактам. Задача такого поиска заключается в определении всех основных фактов, относящихся к заданной проблеме и окружающей ее вне проблемной области. Фактическая информация собирается путем задавания систематизированного блока вопросов, которые относятся к проблеме и ее окружению.

В соответствии с системным подходом предприятие как открытая система может быть показан в виде концепции вход – процесс – выход. Этот подход может быть применен как для организации в целом, так и для отдельных подразделений организаций. Вход может являться сырьем, составляющими частями, финансовыми или человеческими ресурсами, либо информацией. Выход представляется в виде продукции, клиентов, получивших услугу, информации или комбинации этих компонентов.

Надежное хранение данных – задача, которую требуется решать каждой компании. Трудности появляются, когда увеличиваются объемы информации и растут требования к ее защите. Представляет собой конгломерат программного обеспечения и специализированного оборудования, предназначенный для хранения и передачи информации больших объемов, каждый из которых специально разрабатывается под потребности конкретного заказчика [1].

Системы хранения данных на крупных предприятиях могут использоваться от хранения архивов квартальных отчетов до работы с данными. СХД должна быть масштабируемой, отказо- и катастрофоустойчивой. Необходимо обеспечивать ее соответствие стандартам и требованиям информационной и физической безопасности.

На практике к СХД подключается не один сервер, а многие десятки и сотни. Это диктует ряд ключевых требований к системам такого рода:

- Доступность данных.
- Масштабируемость.
- Надёжность и отказоустойчивость.
- Средства управления и контроля.
- Производительность.

Проблемой для многих крупных компаний стала на сегодняшний день разнородная инфраструктура данных систем: компаниям зачастую приходится поддерживать десятки систем хранения данных различных поколений и классов от разных поставщиков, поскольку разные приложения требуют разные условия к хранению данных. Так, к критически важным транзакционным системам предъявляются требования по высокой надежности и производительности. Для аналитических систем требуется высокая производительность и минимальная стоимость в расчете на единицу хранения, поэтому для них создаются системы хранения данных с твердотельными дисками. А, например, для работы с файлами нужны функциональность и низкая стоимость, поэтому здесь применяются традиционные дисковые массивы.

Все собранные данные, которые используются для анализа для анализа, зачастую представляются в виде:

- текста,
- чисел,
- графических объектов, звуковых сигналов, цветных изображений.

Все собранные данные, относящиеся к одному из этих видов или их совокупности, могут подвергнуться анализу с помощью формальных методов.

Одним из способов рассмотрения хозяйственной деятельности компании является факторный анализ. Он позволяет аналитику найти решение двух ключевых задач: описать предмет измерения компактно и в то же время разносторонне. С помощью факторного анализа возможно обнаружение факторов, отвечающих за присутствие линейных статистических связей корреляций между наблюдаемыми переменными [2].

Особенностью данного метода является то, что при объединении параметров в факторы каждый фактор собирает в себе общие закономерности во всех параметрах, отбрасывая особенности каждого параметра в отдельности.

Другой метод – это нейронные сети. Нейронная сеть принимает входную информацию и анализирует ее способом, подобным тому, что использует наш мозг. Во время анализа сеть обучается (приобретает знания и опыт) и на выходе выдает сведения на основе полученного ранее опыта [3].

Главная цель человека, занимающегося анализом и использующего нейронные сети для решения какой-либо задачи, – сформировать наиболее успешную архитектуру нейронной сети, т. е. грамотно подобрать вид

нейронной сети, метод ее обучения, число нейронов и виды связей между ними. Данная деятельность не имеет формализованных процедур, она требует глубокого понимания различных видов архитектур нейронных сетей, содержит в себе много аналитической и исследовательской деятельности, и может занять довольно большое количество времени.

Основным недостатком нейронных сетей считается то, что процесс обучения нейронной сети и процесс принятия решений совершенно неконтролируемы. Иначе, нейронная сеть представляет из себя систему, на входе которой имеются данные, а на выходе, после анализа, получается результат.

Деревья решений – это метод, при котором представления правил происходит в иерархической последовательной закономерной структуре, который дает возможность сопоставить объект или ситуацию на входе с одним или несколькими выходными узлами. Под правилом понимается логическая конструкция, представленная в виде «если – то». Данный метод способен помочь при принятии сложного решения, на которое оказывают влияние десятки параметров.

Основной целью регрессионного анализа считается установление характера и наличия связи между переменными. Данный метод исследования применяется для прогнозирования, где его использование имеет значительное превосходство, однако это может приводить к иллюзии или ошибочным отношениям, поэтому рекомендуется осторожно его использовать, так как, например, корреляция никак не значит причинно-следственной связи [4].

Корреляционный анализ дает возможность судить о том, как похоже ведут себя различные переменные. В самом общем виде утверждение гипотезы о наличии корреляции означает, что изменение значения переменной А произойдет одновременно с пропорциональным изменением значения Б: если обе переменные увеличиваются, то корреляция положительная; если одна переменная увеличивается, а вторая уменьшается – корреляция отрицательная [220]. При исследовании корреляций стремятся определить, имеется ли какая-то взаимосвязь между несколькими показателями в одной выборке, либо между двумя различными выборками, и если эта связь имеется, то происходит ли увеличение одного показателя повышением или уменьшением другого.

Рассмотренные методы могут использоваться для решения различных задач. Метод факторного анализа можно использовать для анализа прибыли от продаж, задачей которого будет являться поиск путей максимизации прибыли компании. Нейронные сети используются повсеместно: от прогнозирования объемов продаж до выявления тенденций корреляций в больших объемах данных. Деревья решений можно использовать в случае контроля за качеством продукции, при выявлении дефектов. Регрессионный анализ на предприятии может использоваться для планирования выпуска продукции, а также для объяснения высоких или низких продаж. Корреляционный

анализ применяется зачастую внутри фирмы для нахождения и объяснения взаимосвязей между элементами предприятия.

Таким образом, при качественном использовании всей совокупности рассмотренных методов сбора, хранения и анализа можно в результате улучшить показатели предприятия и достигнуть снижения рисков при принятии тех или иных решений.

Список использованных источников

1. Система хранения данных [Электронный ресурс]. TAdviser. URL: World Wide Web. URL: <http://www.tadviser.ru/index.php> Статья: Система_хранения_данных
2. Факторный анализ [Электронный ресурс]. Grandars. URL: World Wide Web. URL: <http://www.grandars.ru/college/ekonomika-firmy/faktornyj-analiz.html>
3. Нейронные сети: варианты использования [Электронный ресурс]. Консалтинговой группы MD. URL: World Wide Web. URL: <http://md-it.ru/articles/html/article19.html>
4. Регрессионный анализ – статистический метод исследования зависимости случайной величины от переменных [Электронный ресурс]: Интернет- портал BusinessMan. Режим доступа: World Wide Web. URL: <https://businessman.ru/new-regressionnyj-analiz-statisticheskij-metod-issledovaniya-zavisimosti-sluchajnoj-velichiny-ot-peremennyx.html>
5. Бутакова М. М. Методы экономического прогнозирования: учеб. пособие. М.: РУСАЙНС, 2016. 212 с.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом экономических наук, доцентом Вольфсоном М. Б., СПбГУТ.*

УДК 378.14

И. И. Капуков (магистрант, НГУ им. П. Ф. Лесгабта)
А. Д. Сотников (доктор технических наук, профессор, СПбГУТ)

КЛАССИФИКАЦИЯ ДЕЙСТВИЙ БОКСЕРОВ В СПОРТИВНОМ ПОЕДИНКЕ НА ОСНОВЕ ДОМЕННОЙ МОДЕЛИ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ

Доменная модель инфокоммуникаций – новая высокоуровневая дескриптивная модель, позволяющая описывать процессы информационного взаимодействия в разнообразных прикладных областях. В статье делается попытка применить общие подходы, лежащие в основе доменной модели к такой области деятельности, как спортивный поединок и построить классификацию действий участников поединка, которая в дальнейшем используется для обоснованного выбора направленности и методик тренировки спортсменов высокого уровня.

доменная модель инфокоммуникаций, встречная атака, методика тренировки.

Введение

Доменная модель инфокоммуникаций [1] предназначена для описания информационных процессов в различных прикладных областях. Она продемонстрировала эффективность в первую очередь при анализе и проектировании сложных инфокоммуникационных систем, однако с успехом применяется для описания информационных процессов в области здравоохранения, образования, промышленности, анализа конкурентного преимущества [2, 3, 4]. В данной статье делается попытка применить доменную модель для анализа структурно-временных параметров спортивного поединка в боксе и на этой основе построить классификацию действий спортсмена, сформулировать требования к характеру его действий, начиная от восприятия первичных сигналов до выполнения автоматизированных стереотипов защитных и атакующих действий (встречная атака), сформулировать требования к выполнению этих действий, и в дальнейшем организовать соответствующий учебно-тренировочный процесс.

Базовая модель

Доменная модель инфокоммуникаций определяет три взаимодействующие, но относительно независимые области (физический, информационный и когнитивный домены), обозначаемые как ФД, ИД и КД соответственно, в которых протекают различные по своей природе процессы (материально-энергетические, информационные и когнитивные), связанные с объектами соответствующей природы. В случае спортивных единоборств можно выделить три соответствующие области – где реализуются тактико-технические (физические) действия спортсмена, – где осуществляется наблюдение, восприятие информационных образов внешней среды (действий соперника, окружения), и когнитивной области – «сознания» спортсмена где осуществляется зачастую автоматизированное, «бессознательное» формирование решения – выбор того или иного двигательного стереотипа.

В общем случае процесс информационного взаимодействия в системе, состоящей из нескольких информационных источников (сущностей когнитивного и физического доменов) и нескольких получателей информации будет описываться выражением

$$\left\langle \left[\langle A_n \rangle^{\xi A_n} \right]_{n=1..N} \right\rangle^{\xi C^m} \xleftarrow{Q_{22}^{\xi C^k \xi C^m}} \xrightarrow{Q_{22}^{\xi C^m \xi C^k}} \left\langle \left[\langle A_n \rangle^{\xi A_n} \right]_{n=1..N} \right\rangle^{\xi C^k} \Bigg|_{m=1..M}^{k=1..K}, \quad (1)$$

где $\langle A_n \rangle^{\xi A_n}$ – одно из множества возможных представление объекта A_n ,

$\xrightarrow{Q_{22}^{\xi C^m \xi C^k}}$ – прямое (и аналогичное обратное) преобразование тезаурусов систем, представленных в соседних доменах при трансляции информационного представления (образа) объекта между доменами,

N – количество объектов (сущностей),

M – количество информационных систем.

Формула (1) описывает процесс информационного взаимодействия характерный для образовательных и других прикладных систем.

В относительно более простом рассматриваемом случае, когда количество систем $M = 1$ и при разомкнутой обратной связи (соперники целенаправленно не обмениваются информацией) выражение (1) упрощается до

$$\left[\left\langle \left| \langle A_n \rangle^{\xi A_n} \right|_{n=1..N} \right\rangle \xrightarrow{Q_{22}^{\xi C}} \left\langle \left| \langle A_n \rangle^{\xi A_n} \right|_{n=1..N} \right\rangle \right]. \quad (2)$$

«Физический смысл» формулы (2) состоит в том, что информационные представления объекта $\langle A \rangle$ (соперника), наблюдаемые и воспринимаемые спортсменом являются источниками сигналов, запускающих процессы принятия решения и выполнения действий, которые и составляют основное содержание поединка. Опираясь на временные соотношения между моментами возникновения сигналов, обнаружения сигналов и реакции на них, можно построить обоснованную классификацию действий, составляющих «ткань» поединка.

Структурно-временная модель поединка

Для дальнейшего рассмотрения выделим основные моменты: Т0 - возникновение команды у атакующего спортсмена на начало атакующих действий (на границе КД и ИД), Т1 – начало выполнения атакующих действий (на границу ИД и ФД), интервал Т1-Т3 – развитие атакующих действий, включая скрытые подготовительные (Т1-Т2) и не регистрируемые наблюдателем действия (ФД), Т3 – завершение атакующих действий (ФД). На основе этих временных меток можно построить структурно-временную модель поединка, некоторые примеры которой представлены на рис. 1.

В кругах спортивных специалистов нет единого мнения о том, выступает ли встречная атака самостоятельным элементом поединка или является разновидностью контратаки. Тщательный анализ временной структуры поединка позволяет однозначно ответить на этот вопрос, но требует уточнить ряд определений с позиций структурно-временных соотношений составляющих элементов.

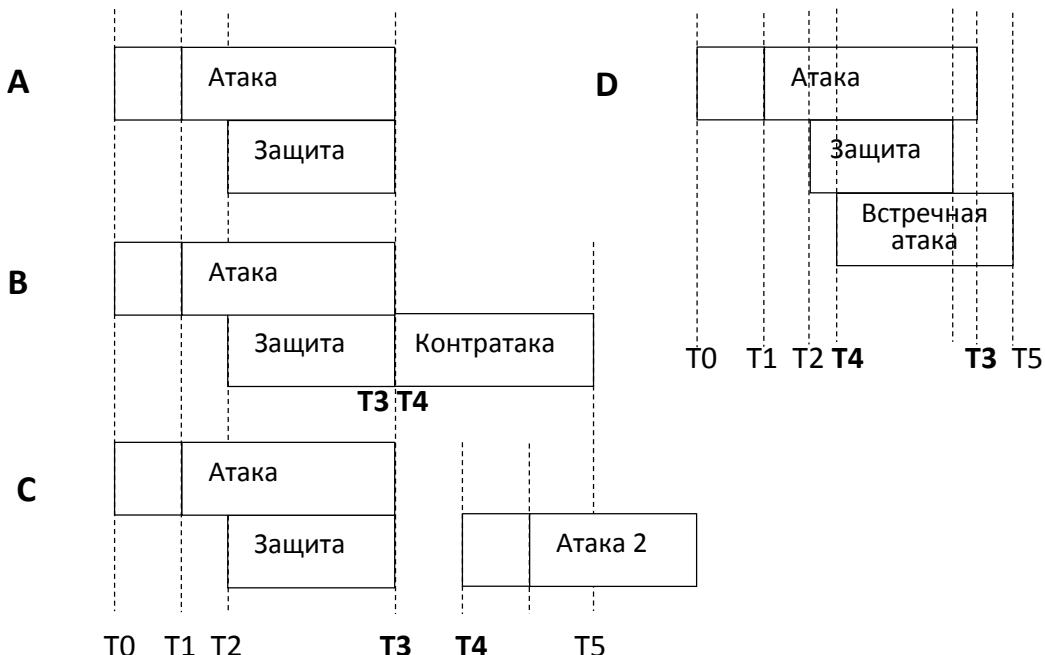


Рис. 1. Структурно-временна модель поединка

Классификация действий

Достижение цели - победу в поединке приносит только атака, поэтому она рассматривается как ключевой элемент поединка. Защитные действия чрезвычайно важны и жизненно необходимы, но являются вспомогательным (обеспечивающим) элементом поединка. В целом боксерский поединок представляет достаточно произвольное чередование атакующих и защитных действий, перемежаемых паузами, связанными с тактическим маневрированием, выбором предпочтительной позиции и т. п.

Поединок – произвольная последовательность действий участников, разделенных временными интервалами, не связанными с выполнением активных атакующих или защитных действий.

Атака – законченная совокупность активных действий, направленных на достижение преимущества в поединке. Имеет начало и конец.

Защита – совокупность действий, направленных на минимизацию ущерба от атакующих действий соперника.

Контратака – атака, начинающаяся *после завершения* атакующих действий соперника и собственной защиты. По времени следует непосредственно за окончанием атаки.

Встречная атака – атака, начинающаяся сразу после распознавания атакующих действий соперника, выполняемая одновременно с атакующими действиями соперника и собственными защитными действиями.

Исходя из отмеченных структурно-временных свойств, можно утверждать, что контратака и встречаная атака имеют общую черту – они иниции-

руются активными действиями соперника и не являются «самостоятельными» в отличие от «прямой» атаки, инициируемой и выполняемой по «собственному» намерению спортсмена. Принципиальное различие контратаки и встречной атаки состоит в временном соотношении между фазами исходной атаки и контратаки и их последовательном временном взаиморасположении, в то время как встречная атака выполняется одновременно (параллельно) с атакующими действиями противника и собственными защитными действиями спортсмена. Такая временная структура делает встречную атаку существенно более сложным в исполнении, но максимально эффективным инструментом поединка в первую очередь за счет резкого сокращения времени и невозможности построения защиты.

Сказанное выше позволяет с одной стороны объединить два элемента (контратака и встречная атака) и ввести новое понятие – «обратная атака», отделив его от «прямой атаки», и с другой стороны четко разграничить эти два различные по своей внутренней временной структуре активные действия. Таким образом, можно выделить следующие основные типы действий в поединке, представленные на рис. 2. с учетом временных соотношений рис. 1.

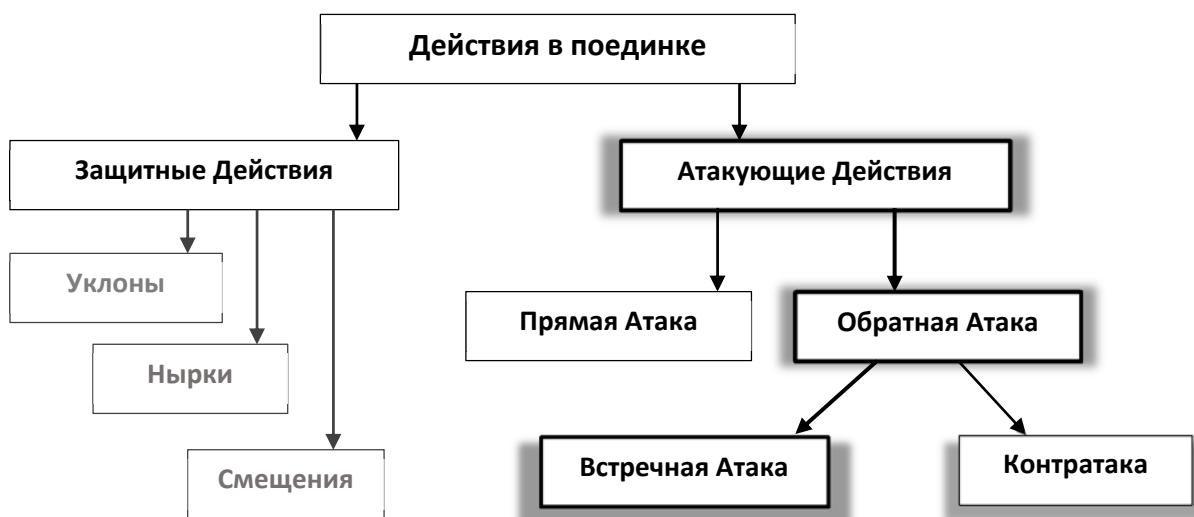


Рис. 2. Классификация действий в поединке

Действия

Задачи

Атакующие действия

Прямая атака

Обратная атака

Контратака $(T_{нка} > T_{на}; T_{нка} \geq T_{ка}; T_{кз} \geq T_{ка})$

Встречная атака $(T_{нва} \ll T_{ка}; T_{нва} \geq T_{нз})$

Использованы следующие обозначения:

$T_{нка}$ – момент начала контратаки, $T_{на}$ – момент начала атаки, $T_{ка}$ – момент

конца атаки; $T_{нв}$ – момент начала встречной атаки; $T_{нз}$ – момент начала защиты; $T_{кз}$ – момент конца защиты.

Принципиальным формальным различием контратаки и встречной атаки является выполнение следующих условий:

$T_4 \geq T_3$ – для контратаки,

$T_4 < T_3$ – для встречной атаки,

где T_4 – момент начала контратаки или встречной атаки,

T_3 – момент конца атаки.

Направленность тренировочного процесса

Встречная атака является чрезвычайно сложно организованным комплексом разнородных (защитных и атакующих) действий, выполняемых одновременно и инициируемых внешним сигналом – началом атаки противника. Это выдвигает специфические требования к спортсменам для использования данного комплекса. В первую очередь это требования к нервно-психической организации, что предполагает тщательный предварительный отбор. Во-вторых, спортсмены должны обладать высокой степенью автоматизации выполнения типовых двигательных шаблонов ввиду чрезвычайной скоротечности эпизодов встречной атаки. Вероятно, предпочтение должно отдаваться скоростной подготовке по сравнению с силовой. И, наконец, представляется, что формирование сложно организованных комплексов активных атакующих и защитных действий, выполняемых одновременно должно начинаться у спортсменов-новичков или в младших возрастных категориях до этапа формирования устойчивых автоматизированных навыков. Вышеизложенные принципы требуют существенных изменений в тренировочном процессе и разработки новых методик. Некоторые из таких методик были разработаны и использованы при подготовке начинающих спортсменов в спортивном клубе «Двина» г. Западная Двина в 2017–2019 гг.

Выводы

На основе фундаментальной доменной модели инфокоммуникаций проанализированы структурно-временные характеристики спортивного поединка и сделаны выводы о взаимоотношении таких значимых элементов боксерского поединка как контратака и встречная атака. Уточнена классификация основных типов действий в поединке и введено новое понятие «обратная атака», объединяющее встречную атаку и контратаку. Определены принципиальные различия в структуре временных соотношений во встречной атаке и контратаке. Предложены принципы отбора и подготовки спортсменов для эффективного использования встречной атаки.

Список использованных источников

1. Сотников А. Д. Классификация и модели прикладных инфокоммуникационных систем // Труды учебных заведений связи: сб. науч. тр. СПб., 2003. № 169. С. 149–162.

2. Арзуманян Ю. В., Захаров А. А., Сотников А. Д. Концепция информационного взаимодействия в социально ориентированных сообществах // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 2 томах. СПб.: СПбГУТ, 2015. С. 688–691.
3. Катасонова Г. Р., Сотников А. Д., Стригина Е. В. Использование моделей информационного взаимодействия в обучении // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 2 томах. СПб.: СПбГУТ, 2015. С. 1557–1561.
4. Сотников А. Д., Катасонова Г. Р. Проектирование модели образовательной деятельности на основе доменной, объектной и сервисной моделей // Современные научно-исследовательские технологии. 2018. № 2. С. 159–163.

УДК 007.51

Е. С. Лойм (студентка гр. БИМ-71з, СПбГУТ)

ВЫБОР МЕДИЦИНСКИХ CRM СИСТЕМ

Конкуренция между компаниями становится все более острой, заставляя их повышать качество обслуживания клиентов. Компаниям приходится внедрять в работу специализированные системы управления взаимодействия с клиентами – CRM системы. В статье определяется понятие CRM системы, приводятся аргументы в пользу внедрения CRM систем в деятельность медицинских учреждений. Проанализированы функционал и требования к медицинским CRM системам. Предложены критерии выбора, и проведен сравнительный анализ медицинских CRM систем.

CRM, информационные системы, медицина.

В современном мире необходимость автоматизации бизнес-процессов на предприятии стала уже привычным явлением. В любой современной организации, имеющей какое-либо взаимодействие с клиентами, особое внимание следует уделять автоматизации бизнес-процессов, связанных непосредственно с работой с клиентами. Важнейшим инструментом для работы и взаимодействия с клиентами, является CRM-система.

CRM-система (*Customer Relationship Management*) – система управления взаимоотношениями с клиентами) – это прикладное программное обеспечение для различных организаций, которые в той или иной степени взаимодействуют с клиентами. Данное ПО предназначено для автоматизации взаимодействий с клиентами, в том числе, для повышения уровня продаж товаров и оказания услуг, а также для оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов, путём сохранения информации о них и истории взаимоотношений с ними. CRM-система оказывает помощь в установлении

новых бизнес-процессов и автоматизации существующих, а так же позволяет анализировать результаты этих бизнес-процессов [1].

Однако, прежде всего, CRM является концепцией, направленной на построение устойчивых деловых отношений с клиентами и бизнес-стратегией, ядром которой является «клиент-ориентированный» подход.

Основная цель внедрения CRM – повышение степени удовлетворённости клиентов, за счёт анализа и учета информации о клиенте, собранной в процессе работы с ним. Применение автоматизированной централизованной обработки данных клиентов, делает возможным эффективный учет индивидуальных потребностей клиентов, раннее выявление рисков и потенциальных возможностей, при работе с ними.

Благодаря внедрению CRM повышается конкурентоспособность компании и увеличивается прибыль, за счет правильно построенных отношений с клиентами, основанных на индивидуальном подходе к каждому, привлечении новых клиентов и помощи в удержании старых.

Сотни современных компаний, взаимодействующих с клиентами, внедряют в работу различные CRM-системы, которые приспособлены для конкретного типа бизнеса и конкретной организации. Таким образом, CRM-системы можно использовать в любой сфере [1].

Медицинские организации, как частные, так и государственные, в большей мере, чем любые другие, нуждаются в системе, которая поможет оптимизировать все бизнес-процессы, направленные на работу с клиентами. Это связано с тем, что именно медицинские организации имеют огромнейшие потоки клиентов, большие объемы данных которых, необходимо хранить и обрабатывать для дальнейшей продолжительной и эффективной работы с ними.

Множество ежедневных задач медицинского персонала клиник удается решить с помощью специальных систем, поэтому большинство современных медицинских центров по всему миру внедряют в работу CRM-системы.

Активное внедрение CRM в сферу медицины, возникло по причине активного роста конкуренции в сфере оказания медицинских услуг. Количество коммерческих клиник растет, а государственные клиники выходят на новый уровень обслуживания, что влечет за собой повышение требований и ожиданий пациентов от медицинских организаций [1].

CRM-системы, разрабатываемые специально для медицинских организаций, могут предложить следующее:

- 1) Автоматизированный сбор, обработка и хранение информации о пациентах и персонале медицинского центра. Благодаря данной функции экономится время работы персонала медицинской организации, повышая производительность труда и качество обслуживания пациентов.

- 2) Улучшение координации медицинской помощи. Современные медицинские CRM имеют специальные инструменты для разработки про-

цессов, способствующих автоматизации деятельности подразделений. Такой функционал позволяет повысить эффективность деятельности организации и улучшить результаты лечения пациентов.

3) Улучшение коммуникаций между персоналом и клиентами. Электронная картотека, дает возможность группировки пациентов по различным признакам, что позволяет информировать пациентов о повторных приемах, изменениях времени приема, изменениях в лечении и др.

4) Организация удобной записи на прием к специалисту. В специализированных медицинских CRM существует удобный календарь, позволяющий осуществлять запись пациента на подходящее время, с учетом занятости специалиста. А специалисту календарь помогает не запутаться в собственном графике, заранее информируя о предстоящем приеме.

5) Автоматическое составление отчетов и специальной документации. Данная функция позволяет сотрудникам медицинского центра составлять автоматические расчеты стоимости визитов пациентов, формировать больничные листы, создавать медицинские выписки и др.

Все вышеперечисленное лишь часть универсальных возможностей медицинских CRM-систем. Функционал и инструментарий CRM-систем может быть разным в зависимости от профиля медицинской организации.

Т. к. у каждой медицинской организации свои требования к CRM, то важно иметь четкий перечень задач, которые данная CRM должна решать.

Подбирая правильную CRM-систему для медицинской организации, необходимо учесть несколько моментов:

1) CRM-система должна быть отраслевой. При выборе универсальной или отраслевой системы, для медицинской организации эффективнее будет выбрать второе, т.к. множество универсальных CRM, которые подойдут для различных сфер бизнеса, не будут иметь специальных и нужных функций, используемых в медицинских учреждениях.

2) CRM-система может быть узконаправленной. В сфере медицины существует множество направлений. Для более эффективной работы, стоит выбирать CRM, разработанную для работы в конкретном направлении. Однако в такой системе может недоставать полного и нужного функционала.

3) CRM-система может быть готовой или разработанной под конкретную организацию. Готовые решения могут иметь небольшую стоимость, но при этом не обладать нужным функционалом, а система, созданная под заказ, при обладании нужным функционалом, будет иметь очень высокую стоимость. Если функционал готовой CRM полностью удовлетворяет покупателя, то затрат на разработку индивидуальной CRM стоит избежать. Если же готовой подходящей CRM не найдено, то стоит выделить крупную сумму для разработки индивидуальной CRM-системы.

4) Метод распространения CRM-системы. Существует два метода распространения CRM-систем: SaaS и Standalone.

SaaS или система как сервис. При этом варианте все программное обеспечение и данные находятся на сервере поставщика услуг. Получение online-доступа к системе осуществляется через браузер, программу-клиент или мобильное приложение. Все процессы происходят на стороне поставщика услуг.

Standalone – лицензия на установку и использование программного продукта. Получение решения, которое устанавливается на собственный сервер, при желании, дорабатываете под свои потребности, в зависимости от тех возможностей, которые предоставляет поставщик CRM-системы [1].

5) Технические требования. Если при покупке CRM технические требования для ее установки не учтены, то установка системы может быть невозможна, либо потребует замены технических средств или ПО.

Делая выбор в пользу покупки готовой медицинской CRM, необходимо точно определить параметры и возможности системы, которые необходимы конкретной организации. Когда они сформулированы, следует перейти к изучению рынка медицинских CRM. После выделения наиболее подходящих систем рекомендуется провести подробный сравнительный анализ (табл.) [2, 3, 4, 5].

ТАБЛИЦА. Сравнение медицинских CRM-систем

Функционал	MEDODS	CRM-Soft	Clinic IQ	MedicalCRM	Medix CRM
Настройка прав доступа	да	да	да	да	да
Запись на прием	да	да	да	да	да
График работы мед. персонала	да	да	да	да	да
История посещений	да	да	да	да	да
Картотека	да	да	да	да	да
Эл. документооборот	да	да	да	да	да
Напоминания	да	да	нет	нет	да
Связь филиалов	нет	да	да	да	да
Счета	да, доп. модуль	да	да	да	да
Складской учет	да, доп. модуль	да	нет	нет	нет
Аналитика	да	да	нет	да	да
Отчетность	да	да	да	да	да
e-mail и sms-рассылка	да, доп. модуль	да	да	да	да, доп. модуль

Функционал	MEDODS	CRM-Soft	Clinic IQ	MedicalCRM	Medix CRM
Online-запись на прием	да	нет	да	да	да, доп. модуль
Вариант поставки	SaaS и Standalone	Standalone	SaaS	SaaS	Standalone
Уровень сложности использования	Средний	Низкий	Низкий	Низкий	Средний
Интерфейс	Простой	Простой	Простой	Простой	Простой
Стоимость приобретения лицензии	39 000 руб. за 2 раб. места + доп. модули	13 000 руб. за 1 раб. место	нет	нет	Самая пол- ная: 99 990 руб. за 5 раб. мест + доп. модули
Абонентская плата, руб./мес.	3 900 за 2 раб. места	нет	2 400 за 1 раб. место	1 500 за 1 раб. место	нет
Техническая поддержка	Бесплатно	Платно	Платно	Платно	Платно
Установка	Платно	Платно (15 990 руб.)	Бесплатно	Бесплатно	Платно
Демо-версия	да (по заказу)	нет (только презентация)	да (в свободном доступе)	нет (только видео-обзор)	нет (только видео-обзор)

Представленная таблица составлена с учетом самых важных критериев CRM-системы, ориентированной на работу в области медицины. Все CRM-системы, рассмотренные в данной таблице, обладают своими сильными и слабыми сторонами. При выборе одной искомой CRM из списка всех рассматриваемых систем, необходимо выбрать ту, в которой лучше всего реализованы функции, необходимы для конкретной организации.

Так же необходимо учитывать затраты на покупку и обслуживание CRM-системы. Отдельное внимание следует обратить на услуги по обслуживанию CRM-систем, т. к. стоимость некоторых систем может быть не велика, но в обслуживание потребует больших затрат, и наоборот.

Следует понимать, что требования каждой организации в отношении CRM-системы будут разными, бюджет, выделенный на покупку и обслуживание системы, так же будет разным, а, следовательно, и список рассматриваемых систем может состоять из совершенно других систем. В данной статье были рассмотрены самые популярные и удобные, по отзывам пользователей CRM-системы, предназначенные для использования в области медицины.

Список использованных источников

1. CRM-системы. Правила и особенности их внедрения [Электронный ресурс] // Статьи. Оптимизация бизнес-процессов. М., 2018. URL: <https://www.gd.ru/articles/3735-crm-sistemy> (дата обращения 12.04.2019).
2. Медицинская информационная система (МИС) MEDODS [Электронный ресурс] // главная страница. Магнитогорск, 2009. URL: <https://medods.ru/> (дата обращения 14.04.2019).
3. CRM-Soft. Реальные решения для Вашего бизнеса [Электронный ресурс] // главная страница. СПб, 2007. URL: <http://www.crm-soft.ru/> (дата обращения 14.04.2019).
4. Онлайн сервис для управления клиникой [Электронный ресурс] // главная страница. М., 2019. URL: <https://www.cliniciq.ru/> (дата обращения 14.04.2019).
5. Безопасная и эффективная система управления клиникой [Электронный ресурс] // главная страница. М., 2019. URL: <https://medix.pro/> (дата обращения 14.04.2019).

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом экономических наук, доцентом Вольфсоном М. Б., СПбГУТ.*

УДК 007.51

М. К. Шахова (студентка гр. БИ-81м, СПбГУТ)

РЫНОК CRM-СИСТЕМ В РОССИИ

Применяя продукты сферы информационных технологий в торговле можно предопределить успех развития компании, так как по своей сути продукты сферы ИТ нацелены на корректировку, а также оптимизацию как внутренних, так и внешних бизнес процессов. Ключевыми задачами являются автоматизация отношений с покупателями и налаживания торговой деятельности, во всех ее проявлениях. Поэтому в статье будут рассматриваться определение CRM-системы как клиентоориентированным решением ведения бизнеса, области их применения, возможности и российский рынок CRM-систем.

CRM-система, компания, внедрение, управление, клиент, взаимодействие, функциональные возможности.

В условиях экономической ситуации, которая присутствует сейчас на рынке, где предусмотрены ужесточение конкуренции компаний и рост требований улучшения качества сервиса со стороны клиентов, конкурентная борьба в таких условиях становится особенно острой. Поэтому для сохранения своего статуса на рынке компаниям приходится внедрять в работу специализированные системы управления взаимодействия с клиентами – CRM системы.

CRM (от англ. *Customer Relationship Management*) – это управление взаимоотношениями с клиентами. В прямом понимании это программное обеспечение, которое позволяет собирать, хранить и работать с информацией о клиентах, вести учет коммуникаций, планировать дела, готовить документы и анализировать данные по клиентам. А также данные системы упрощают поиск новых рынков сбыта и помогают закрепить позиции на уже существующих рынках [1].

Возможности, которые могут предоставить современные CRM-системы на рынке это [2]:

- 1) Быстрый доступ к документации о клиентах и поставщиках.
- 2) Оперативность в обслуживании и проведение сделок конечного результата.
- 3) Схематичное отображение взаимодействия с заказчиками и поставщиками компании.
- 4) Автоматизация документооборота.
- 5) Снижение операционных затрат менеджеров компании.
- 6) Быстрое взаимодействие всех отделов компании.

Такие системы смогут помочь в следующих случаях [3]:

- 1) Для получения общей стандартизированной базы контактов клиентов или контрагентов.
- 2) Для эффективного контроля качества отдела продаж.
- 3) Для получения статистики и аналитики эффективности работы с входящими звонками и заявками.
- 4) Для планирования повышения качества работы.
- 5) Для разработки стратегии бизнеса.

Популярность CRM-систем на отечественном рынке стала расти в 2010 году. К 2015 году российский рынок начал заполняться такими системами как: «CRM Мегаплан», «Amo CRM», «1C:CRM Стандарт», «SAPCRM», «CRM Bitrix24», «CRM Простой Бизнес», «Bpm'online sales», «Salesap CRM», «SugarCRM».

Институтом проблем предпринимательства был проведен анализ рынка CRM-систем, где эксперты проанализировали более 1 600 российских компаний, оценив их по следующим критериям: регион нахождения, основная сфера деятельности, размер бизнеса. Лидером по узнаваемости стал сервис для управления бизнесом «Битрикс24», вторым по узнаваемости стал «Мегаплан» и третьей – программа для анализа продаж AmoCRM.

На данный момент доля лидера на рынке («Битрикс24») составляет 39 % от числа внедренных в России CRM-систем. При том, что по данным сейчас 14 % российских компаний или примерно каждая 7-я используют CRM-системы.

О том, что российский рынок CRM-услуг не стоит на месте говорит отношение к нему в компаниях сразу из разных отраслей. Если еще недавно говорили о том, что такая CRM-система и для чего она нужна, могли сказать

единицы, то сейчас уже 58 % рынка отмечают, что она является важной и существенной частью нынешней маркетинговой стратегии, работающая на развитие бренда наряду с другими инструментами. Поэтому происходит различное распределение бюджета в компаниях на данные CRM-системы. Из данных 62 % компаний тратят на CRM-систему до 15 % всего бюджета, 19 % компаний тратят от 15 % до 30 %, 4 % компаний тратят от 30–50 %, 2 % компаний тратят более 50 % и 13 % компаний рынка тратят на CRM-системы большую долю всего бюджета. Данные цифры могут говорить, о том, что CRM-система является хорошим двигателем для достижения поставленных целей компании.

На рис. 1 представлено процентное соотношение отраслей использования CRM-систем, а на рис. 2 частота использования CRM-систем компаниями в определенной сфере.

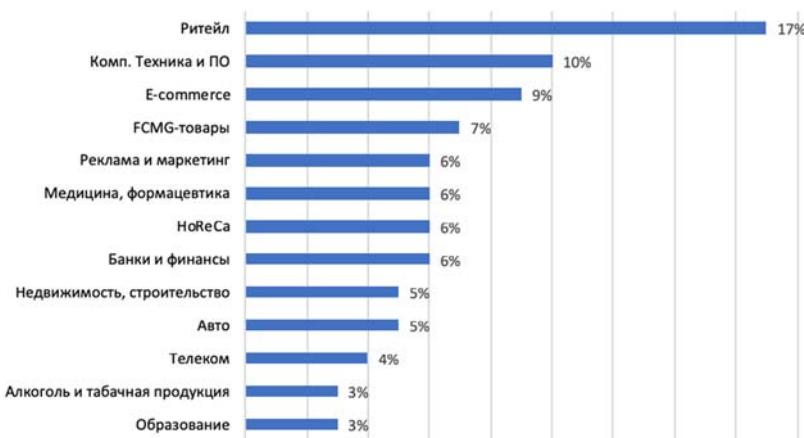


Рис. 1. Процентное соотношение отраслей, которые используют CRM-системы

Ситуация, которая прослеживается на рис. 1, говорит о том, что есть сегменты, в которых в ближайшее время будет рост спроса на системы, способные помочь компаниям в их рабочем процессе. Данное распределение характеризует не столько реальную потребность отраслей в CRM-системах, сколько их осведомленность о возможностях данного инструмента.

Что касается территориального распределения, то более 60–70 % маркетинговых программ приходится на Центральный Федеральный округ, с наибольшим спросом в таких городах как Москва и Санкт-Петербург.

К 2017 году образовалась положительная динамика на рынке CRM-систем, компании стремились оптимизировать свои расходы, поэтому внедряли инструменты, позволяющие повысить продуктивность как внутренних процессов компаний, так и процессов взаимодействия с клиентами, партнерами и поставщиками.

Если рассмотреть данные за 2018 год, то объем российского рынка клиентских платформ оценивается в 15 млрд руб. с ежегодным 10 % ростом спроса. Данные цифры могут и дальше расти исходя из трендов, которые были рассмотрены авторами блога SugarCRM.

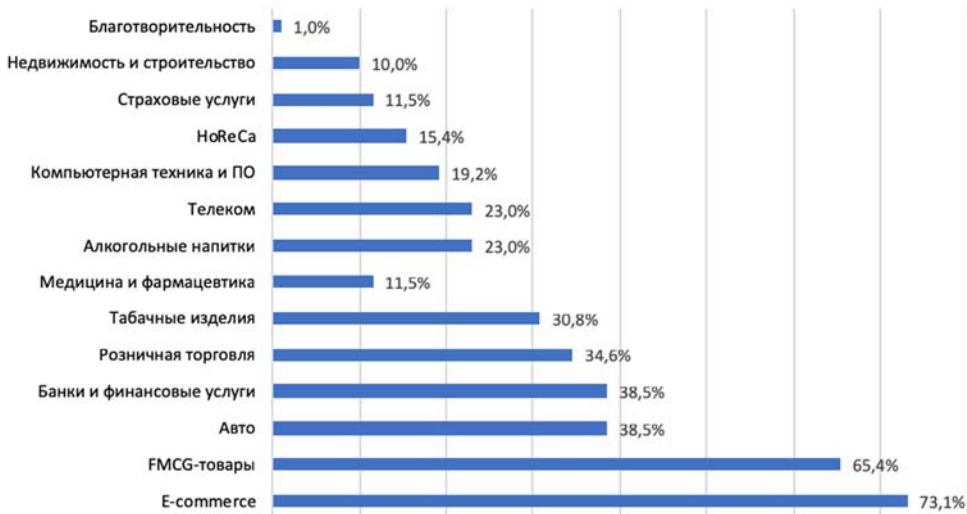


Рис. 2. Частота использования CRM-систем в работе

Рассмотрим основные из них [4]:

1) Появление такой категории, как «Интеллектуальная обработка данных о взаимоотношениях» (*Relationship Intelligence*).

По мере того, как искусственный интеллект получает новые практические варианты применения в рамках коммерческого жизненного цикла можно ожидать, что появится отдельная категория с названием «Интеллектуальная обработка данных о взаимоотношениях», отделенной от ядра CRM. Большие данные, искусственный интеллект и машинное обучение вместе позволяют получить уникальные знания, представляющие новые возможности сотрудникам, работающим с заказчиками. Эти идеи могут быть реализованы в форме SaaS или облачных сервисов. Это имеет большое значение для сферы B2B, а также для B2C, более ориентированной на поддержание лояльности клиентов.

2) Экономика на основе подписки приведет к появлению CRM с новым дизайном.

Ранее системы CRM в основном были рассчитаны на внедрение на новых предприятиях со службой поддержки клиентов, реализованной обычно на базе центра обработки звонков или справочной службы. Поскольку средства автоматизации рабочего процесса и другие инструменты аналитики становятся как более сложными, так и доступными для среднего пользователя, CRM-системы должны включать более подробные сведения о физическом состоянии клиента, вероятности его ухода и о шагах, которые сотрудник может предпринять для обеспечения постоянного роста оценки жизненного цикла клиента с течением времени. Очень важно, чтобы эти функции предлагались в виде простых и сразу готовых к работе инструментов.

3) Покупатели начинают отказываться от чрезмерно «раздутого» программного обеспечения.

Как показало недавнее исследование среди сотен пользователей CRM-систем, почти половина респондентов считают, что «переплатили» при покупке. Провайдеры, предлагающие базовые функции по полному спектру услуг, от рекламы до постпродажной поддержки клиентов по определенной цене и с использованием упрощенных моделей надстроек и конфигураций, начинают завоевывать все большую нишу рынка.

4) Определение облака становится более разнообразным и одновременно более ясным.

В мире облачных CRM существует много возможностей для всех пользователей, если учитывать, насколько сложными являются концепции, связанные с такими системами. Как поставщики, так и покупатели CRM-систем почувствуют некоторые потрясения, когда крупные игроки займутся созданием спроса на более разнообразные облачные альтернативы.

Рынок CRM-систем в России продолжает развиваться. Наряду с компаниями, которые планируют или уже внедрили CRM-системы, все еще достаточно высокий процент тех, кто в работе с клиентами использует не специализированные решения, а пытается организовать работу с ними в учетной записи или вовсе в разрозненных файлах. Это говорит о том, что на рынке продолжат появляться новые CRM-решения и новые игроки-компании, а борьба за клиента и доступность информации продолжат увеличивать гибкость существующих решений и их предложений [5].

Сегодняшние тренды в сфере работы с клиентом, без сомнения, оказывают влияние на развитие отечественного рынка CRM-систем, но не приведут к его немедленной трансформации. Поэтому у большинства компаний еще есть время, чтобы адаптировать и начать использовать инструменты CRM-систем в своей компании и получить конкурентное преимущество, превосходя ожидания клиентов.

Список использованных источников

1. ИПП исследование рынка CRM-систем в России [Электронный ресурс]. URL: <https://ipp.spb.ru/news/company/ipp-issledoval-rinok-CRM-v-rossii>.
2. Стандартизации бизнес-процессов компаний – назначение и применение [Электронный ресурс] / под ред. В. В. Льва. URL: <https://bank-explorer.ru/ optimizciya-prosessov/standartizaciya-processov.html> (дата обращения 16.04.2019).
3. Вылегжанина А. О. CRM-системы: учебное пособие. Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2016. 100 с. ISBN 978-5-4475-8701-7.
4. <https://www.sugarcrm.com/blog/ 2017/12/06/ looking-ahead-at-crm-trends-for-2018/> (дата обращения 01.05.2019).
5. Лещев В. А. Эффективность применения CRM-системы // Молодой ученый. 2016. № 12. С. 165–168.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом экономических наук, доцентом Вольфсоном М. Б., СПбГУТ.*

УДК 621.396.4

К. А. Александров, А. М. Дмитриев, Д. А. Журавлёв, Ю. А. Семуков
(курсанты, ВАС)

ОЦЕНКА СТРУКТУРЫ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ СВЯЗИ ПО КРИТЕРИЮ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ

Динамика функционирования современных транспортных сетей связи характеризуется высокой вероятностью выхода из строя линий и узлов связи. В статье оценивается отказоустойчивость транспортной сети связи комбинированной топологии с использованием метода Монте-Карло. Рассматриваются различные варианты дестабилизирующих воздействий.

сеть связи, линия, отказоустойчивость, узел связи.

Современные транспортные сети строятся на основе нескольких типовых структур: кольцевой, линейной и радиально-узловой. Однако, в некоторых случаях, например, после дестабилизирующих воздействий или при возникновении ряда технических неисправностей, структура сети может быть смешанной и представлять собой совокупность стационарных и полевых узлов связи и линий их соединяющих. В этих условиях вызывает интерес оценки отказоустойчивости смешанной структуры транспортной сети связи специального назначения. Оценить отказоустойчивость транспортной сети связи в динамике ее функционирования возможно с помощью метода Монте-Карло. В качестве примера сформулированной задачи использована топология сети, представленная на рис. 1.

Исследуем сеть, представленную на рис. 1, на отказоустойчивость при последовательном выходе из строя линий, вызванном техническим отказом оборудования на узлах связи или выходом из строя линий между узлами.

Исходные данные: 20 узлов и 25 линий связи. Вероятность выхода из строя линии и узла $p = 0,05$. Выход из строя – случайная выборка.

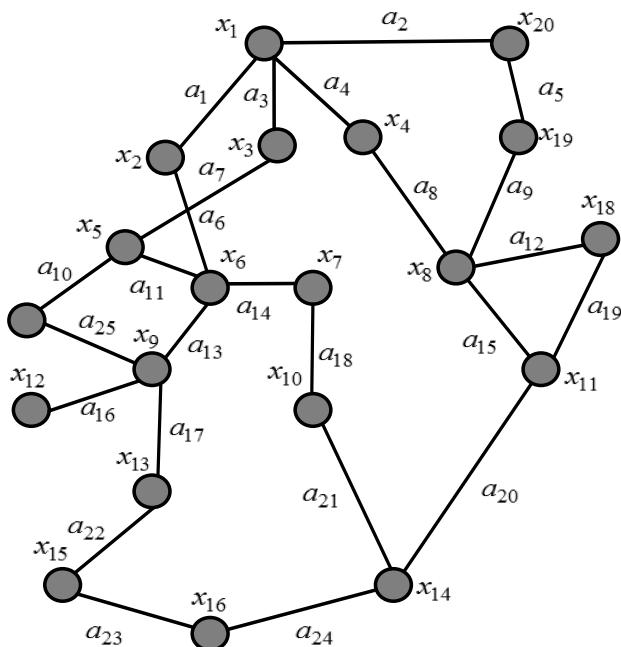


Рис. 1. Транспортная сеть связи специального назначения смешанной топологии

Как показали результаты исследования, представленные в табл. 1 и на рис. 2, отказоустойчивость сети сильно снижается при выходе из строя уже 4 линий.

ТАБЛИЦА 1. Результаты исследования

Удаленные линии	Значения отказоустойчивости и количество испытаний					
	1	2	3	4	5	Ср. знач.
1	0,807	0,796	0,8004	0,8056	0,7992	0,8016
2	0,706	0,7201	0,7188	0,7087	0,7198	0,714
3	0,5686	0,578	0,5814	0,583	0,5832	0,5788
4	0,5536	0,5476	0,5604	0,556	0,5446	0,5524
5	0,544	0,54	0,5618	0,5372	0,5522	0,547
6	0,4606	0,4678	0,4892	0,494	0,4251	0,4673
7	0,4576	0,4432	0,4786	0,434	0,4398	0,4506
8	0,399	0,4869	0,4857	0,45623	0,476	0,46
9	0,39	0,4701	0,4665	0,456	0,472	0,4509
10	0,2145	0,2563	0,2017	0,2008	0,2031	0,2152
11	0,1396	0,1498	0,1404	0,1456	0,1259	0,14
12	0,0599	0,0498	0,0547	0,0511	0,057	0,0545
13	0,0237	0,0235	0,0205	0,0215	0,0216	0,02216
14	0,0213	0,021	0,02	0,0211	0,0212	0,02092
15	0,0178	0,018	0,0175	0,0184	0,0187	0,01808
16	0,0167	0,0171	0,0169	0,017	0,0197	0,01748
17	0,01501	0,0145	0,0152	0,0159	0,0147	0,01506
18	0,0109	0,0096	0,0104	0,0137	0,011	0,01112
19	0,009	0,0085	0,0099	0,0089	0,0107	0,0094
20	0,0081	0,0094	0,0083	0,0087	0,0082	0,0085
21	0,0071	0,0079	0,007	0,0067	0,0073	0,0072

Рассчитаем отказоустойчивость сети (рис. 1) при последовательных однонаправленных дестабилизирующих воздействиях. Будем считать, что дестабилизирующие воздействия оказываются по фронту в глубину от корреспондирующего узла A узлу B . Вышедшие из строя узлы и линии не восстанавливаются.

Расчет отказоустойчивости транспортной сети связи
специального назначения при «медленной» ее деградации
в динамике ее функционирования

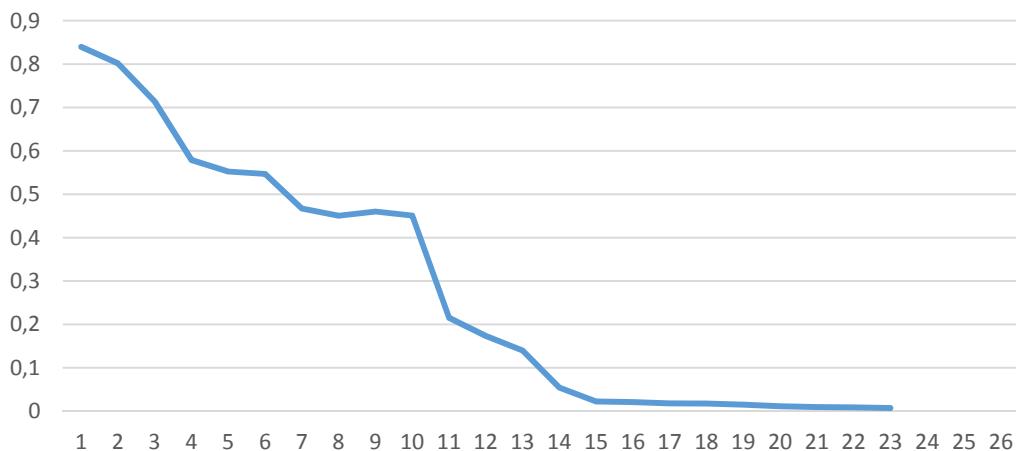


Рис. 2. График расчета отказоустойчивости полевой транспортной сети связи специального назначения

Первый этап – уничтожены линии между узлами 1-2, 1-3, 1-4, 1-20, 19-20.

Второй этап – уничтожены линии между узлами 2-6, 3-5, 4-8, 8-19.

Третий этап – уничтожены линии между узлами 5-17, 5-6, 6-7, 8-18, 9-17, 6-9, 7-10, 8-11, 11-18, 8-18.

Четвертый этап – уничтожены линии между узлами 9-12, 9-13, 10-14, 11-14.

Пятый этап – уничтожены линии между узлами 13-15.

Шестой этап – уничтожены линии между узлами 15-16, 14-16.

Результаты исследования отказоустойчивости представлены в табл. 2 и на графике (рис. 3).

ТАБЛИЦА 2. Результаты исследования отказоустойчивости

Номер этапа	Значения вероятностей для номеров испытаний					Среднее значение
	1	2	3	4	5	
Первый	0,773	0,766	0,763	0,771	0,768	0,7682
Второй	0,675	0,689	0,679	0,677	0,683	0,6806
Третий	0,413	0,406	0,41	0,402	0,4	0,4062
Четвертый	0,209	0,211	0,215	0,205	0,200	0,208
Пятый	0,078	0,054	0,062	0,072	0,07	0,0672
Шестой	0	0	0	0	0	0

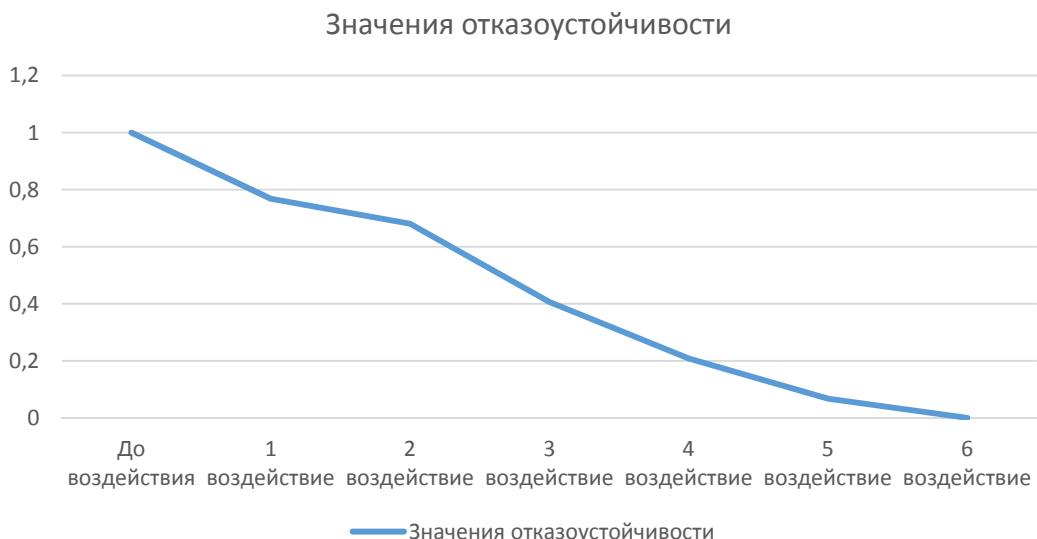


Рис. 3. Расчет отказоустойчивости полевой транспортной сети связи специального назначения при односторонних воздействиях

Рассчитаем отказоустойчивость сети (рис. 1) при точечных дестабилизирующих воздействиях. Будем считать, что дестабилизирующее воздействие оказывается в различных местах сети.

Первый вариант – уничтожены линии между узлами 1-2, 1-3, 1-4, 1-20, 3-5, 8-19, 19-20.

Второй вариант – уничтожении узлов 2, 4, 18 и линий связи между узлами 1-2, 2-6, 1-4, 4-8, 8-18, 11-18

Третий вариант – уничтожении узлов 5, 6, 17 и линий связи между узлами 3-5, 5-17, 5-6, 2-6, 6-7, 6-9, 9-17.

Результаты исследований представлены в табл. 3 и на рис. 4.

ТАБЛИЦА 3. Результаты исследования

Номер варианта	Значения вероятностей для номеров испытаний					Среднее значение
	1	2	3	4	5	
Первый	0,773	0,766	0,763	0,771	0,768	0,7682
Второй	0,766	0,762	0,761	0,766	0,767	0,7644
Третий	0,737	0,721	0,716	0,73	0,721	0,725

Представленный в статье способ позволяет оценить отказоустойчивость транспортной сети связи комбинированной топологии в динамике ее функционирования.

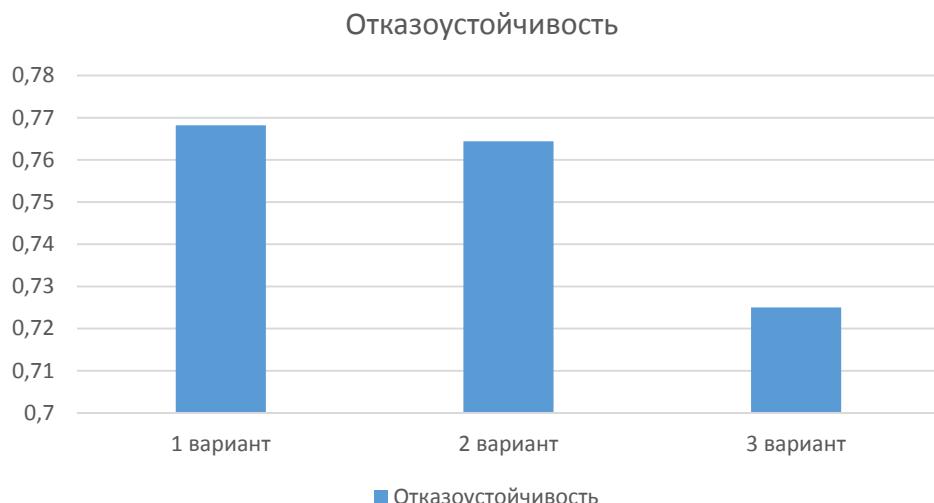


Рис. 4. Расчет отказоустойчивости полевой транспортной сети связи при точечных дестабилизирующих воздействиях

Список использованных источников

1. Журавлëв Д. А., Семуков Ю. А., Савушкин Н. А. Способ построения структуры полевой транспортной сети требуемой отказоустойчивости. 72-я региональная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Студенческая весна – 2018»: сб. науч. ст. в 2-х т. Т. 1. СПб.: СПбГУТ, 2018. 440 с. С. 393–397.
2. Лейбсон К. Л. Курс лекций по высшей математике. СПб.: ВАС, 1978. 323 с.
3. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход / пер. с англ. Э. В. Вершкова и И. И. Коновальцева; под ред. Г. П. Гаврилова, М.: Мир, 1978. 432 с.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом Прасько Г. А., СПбГУТ.*

УДК 621.396.4

К. А. Богданов, С. Ф. Буцев, Д. А. Журавлëв, А. В. Левин
(курсанты, ВАС)

СПОСОБ НАВЕДЕНИЯ АТМОСФЕРНЫХ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ

Атмосферные оптические линии связи широко применяются для создания беспроводного канала связи, как правило в стационарных условиях, когда их расположение и координаты известны заранее. Интерес вызывает исследование вопроса наведения приемопередатчиков друг на друга в условиях, когда их координаты заранее не известны,

например, в полевых условиях. В статье описан способ наведения атмосферных-оптических систем передачи и представлен расчет области сканирования лучами приемопередатчиков корреспондирующих станций для точного их наведения.

атмосферная оптическая система передачи, наведение, координаты, угол места, азимут.

Атмосферные оптические системы передачи (АОСП) широко применяются для создания беспроводного канала связи, как правило в стационарных условиях. В данных условиях первичное наведение приемопередатчиков аппаратуры АОСП осуществляется визуально, так как их координаты и местоположение известны заранее. При исследовании возможности применения АОСП в полевых условиях, например, для сопряжения полевого и стационарного узлов связи необходимо не только оценить влияние погодных факторов, но и определить азимут и угол места корреспондирующих станций. Ускорить процесс нахождения исходных данных для наведения можно за счет системы автоматического наведения по азимуту и углу места с использованием координат получаемых с помощью навигационной аппаратуры потребителя ГЛОНАСС. Однако в этом случае при определении координат появляется погрешность. Таким образом появляется необходимость в разработке способа наведения атмосферных-оптических систем передачи с учетом погрешностей определения угла места β_{3C} и истинного азимута $A_{и 3c}$ вносимой навигационной аппаратурой потребителя.

Способ наведения атмосферных-оптических систем передачи представляет собой последовательность действий:

1) Определение координат с помощью приемника. Переход от географических координат (долгота L , широта B) к геоцентрическим координатам (система координат, в которой положение точки определяют относительно центра Земли (X, Y, Z), определение угла места и истинного азимута.

2) Расчет погрешности навигационной аппаратуры потребителя. Определение отклонения (разности) истинного местоположения от значения местоположения определяемой навигационной аппаратурой потребителя.

3) Определение области наведения.

4) Увеличение диаграммы направленного действия приемопередатчика.

5) Выбор стратегии наведения.

Рассмотрим пример реализации способа относительно конкретных образцов техники: аппаратура Artolink M1-GE-L и навигационная аппаратура потребителя «Перунит – В» [1]. Точность определения на местности по технической документации в дифференциальном режиме – 5 м, в стандартном режиме 10...15 м.

Для решения поставленной задачи атмосферная оптическая линия связи (ОЛС) представляется как прямоугольный треугольник с параметрами:

- гипотенуза (максимальная дальность связи) – $b = 4\,400$ м;
- угол, лежащий против искомого катета (угловой размер диаграммы направленности передатчиков) $\alpha = 0,1$ мрад;
- искомый катет (радиус сектора поиска аппаратуры) = a .

Диаметр « пятна » луча на корреспондирующих станциях вычисляется по формуле:

$$a = \operatorname{tg} \alpha \times b = 0,0001 \times 4\,400 \text{ м} = 44 \text{ см.}$$

Таким образом на 0,1 мрад углового размера диаграммы направленности передатчиков на максимальной дальности связи будет « пятно » с диаметром 44 см.

Для истинного местонахождения вычислим угол места β_{3C} ЗС1, 2 и истинный азимут A_{i3c} ЗС1, 2 в рад. В качестве примера рассмотрим расположение станций с координатами ЗС1: $B = 60,127733$ град, $L = 30,233597$ град, $H = 48$ м и ЗС2: $B = 60,167037$ град, $L = 30,241801$ град, $H = 87$ м.

Вычислим угол места β_{3C} ЗС1, 2 и истинный азимут A_{i3c} ЗС1, 2. Для проведения расчетов используем значения геодезических постоянных: коэффициента сжатия Земного эллипсоида $\alpha = 1/298,257\,84$; большой полуоси общеземного эллипсоида $a = 6\,378\,136$ м [2].

Эксцентриситет Земного эллипсоида

$$e = 2\alpha - \alpha^2 = 6,694366 \cdot 10^{-3} \text{ [м].} \quad (1)$$

Расчет радиуса кривизны первого вертикала для ЗС 1, 2

$$N_{3C1} = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin(B_{3C1})^2}}, \quad (2)$$

$$N_{3C2} = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin(B_{3C2})^2}}. \quad (3)$$

Расчет геоцентрических координат ЗС1, 2

$$x_{3C1} = (N_{3C1} + H_{3C1}) \cdot \cos(B_{3C1}) \cdot \cos(L_{3C1}), \quad (4)$$

$$y_{3C1} = (N_{3C1} + H_{3C1}) \cdot \cos(B_{3C1}) \cdot \sin(L_{3C1}), \quad (5)$$

$$z_{3C1} = [(1 - e^2) N_{3C1} + H_{3C1}] \cdot \sin(B_{3C1}), \quad (6)$$

$$x_{3C2} = (N_{3C2} + H_{3C2}) \cdot \cos(B_{3C2}) \cdot \cos(L_{3C2}), \quad (7)$$

$$y_{3C2} = (N_{3C2} + H_{3C2}) \cdot \cos(B_{3C2}) \cdot \sin(L_{3C2}), \quad (8)$$

$$z_{3C2} = \left[(1 - e^2) N_{3C2} + H_{3C2} \right] \cdot \sin(B_{3C2}). \quad (9)$$

Расчет протяженности ОЛС R_{OLC} между двумя ЗС ОЛС

$$R_{OLC} = \sqrt{(x_{3C1} - x_{3C2})^2 + (y_{3C1} - y_{3C2})^2 + (z_{3C1} - z_{3C2})^2}. \quad (10)$$

Расчет углов места β_{3C} ЗС1, 2

$$\beta_{3C1}^\circ = \arccos \left(\frac{R_{OLC}^2 + a^2 - (a + H_{3C2})^2}{2 R_{OLC} a} \right) - 90^\circ, \quad (11)$$

$$\beta_{3C2}^\circ = \arccos \left(\frac{R_{OLC}^2 + a^2 - (a + H_{3C1})^2}{2 R_{OLC} a} \right) - 90^\circ. \quad (12)$$

Определение топоцентрического параметра ρ_{3C} для ЗС1, 2

$$\rho_{3C} = \arccos(\cos(|B_{3C2} - B_{3C1}|) \cdot \cos(|L_{3C2} - L_{3C1}|)). \quad (13)$$

Расчет истинного азимута $A_{i_{3c}}$ ЗС1, 2:

Если $L_{3C1} < L_{3C2}$

$$A_{i_{3c1}} = \pi - \arcsin \left(\frac{\sin(|L_{3C2} - L_{3C1}|)}{\sin(\rho_{3C})} \right). \quad (14)$$

Если $L_{3C1} > L_{3C2}$

$$A_{i_{3c1}} = 2\pi - \arcsin \left(\frac{\sin(|L_{3C2} - L_{3C1}|)}{\sin(\rho_{3C})} \right), \quad (15)$$

Если $L_{3C1} = L_{3C2}$ и $B_{3C1} > B_{3C2}$ то $A_{i_{3c1}} = \pi = 180^\circ$.

Если $L_{3C1} = L_{3C2}$ и $B_{3C1} < B_{3C2}$ то $A_{i_{3c1}} = 0^\circ$.

Если $L_{3C1} < L_{3C2}$

$$A_{i_{3c2}} = 2\pi - (\pi - A_{i_{3c1}}). \quad (16)$$

Если $L_{3C1} > L_{3C2}$

$$A_{и\ 3c2} = \pi - (2\pi - A_{и\ 3c1}). \quad (17)$$

Если $L_{3C1} = L_{3C2}$ и $B_{3C1} > B_{3C2}$ то $A_{и\ 3c2} = 0^\circ$.

Если $L_{3C1} = L_{3C2}$ и $B_{3C1} < B_{3C2}$ то $A_{и\ 3c2} = \pi = 180^\circ$.

Для исходных данных, приведенных выше произведем расчет протяженности ОЛС R_{OLC} между двумя ЗС ОЛС, углов места ЗС ОЛС β_{3C1}, β_{3C2} и истинных азимутов $A_{и\ 3c1}, A_{и\ 3c2}$ в направлении на каждую ЗС ОЛС. Радиус кривизны первого вертикала для ЗС 1, 2 рассчитывается по формулам (2), (3): $N_{3C1} = 6,378243 \cdot 10^6$ м и $N_{3c2} = 6,378244 \cdot 10^6$ м.

Геоцентрические координаты ЗС 1,2 рассчитываются по формулам (4)...(9): $x_{3c1} = 2,744711 \cdot 10^6$; $y_{3c1} = 1,599615 \cdot 10^6$, $z_{3c1} = 5,530611 \cdot 10^6$, $x_{3c2} = 2,74122 \cdot 10^6$, $y_{3c2} = 1,598107 \cdot 10^6$, $z_{3c2} = 5,532822 \cdot 10^6$.

Протяженность ОЛС R_{OLC} между двумя ЗС ОЛС вычисляется по формуле (10): $R_{OLC} = 4,4$ км. Углы места β_{3C} ЗС 1, 2 вычисляются по формулам (11), (12): $\beta_{3c1} = 0,019$ и $\beta_{3c2} = 0,011$.

Топоцентрический параметр ρ_{3c} для ЗС 1, 2 вычисляется по формуле (13): $\rho_{3c} = 7,007687 \cdot 10^{-4}$.

Истинный азимут $A_{и\ 3C}$ ЗС1, 2 вычисляется по формулам (14), (16): $A_{и\ 3c1} = 2,936$ и $A_{и\ 3c2} = 6,077$.

С учетом погрешности навигационной аппаратуры «Перунит – В» координаты аппаратуры атмосферной ОЛС могут быть определены в 5 метрах от истинного местоположения в координатах, например, ЗС 2 $B = 60,167050$ град, $L = 30,241716$ град, $H = 87$ м (см. рис. 1).

После вычислений получается, что ЗС 1 будет наводится на ЗС 2 по азимуту не истинного местоположения второй станции, а по азимуту с ошибкой вызванной погрешностью навигационной аппаратуры «Перунит–В» – $A_{и\ 3c1} = 2,938$ (см. рис. 1). Угол места наведения ЗС1 на ЗС 2 равен $\beta_{3c1} = 0,018$ (см. рис. 2).

Таким образом исходя из области наведения 5...15 метров на четвертом этапе способа диаграмма направленного действия должна быть увеличена с 0,1 мрад до 7 мрад.

В качестве стратегии может быть выбран один из известных способов, например, параллельный.

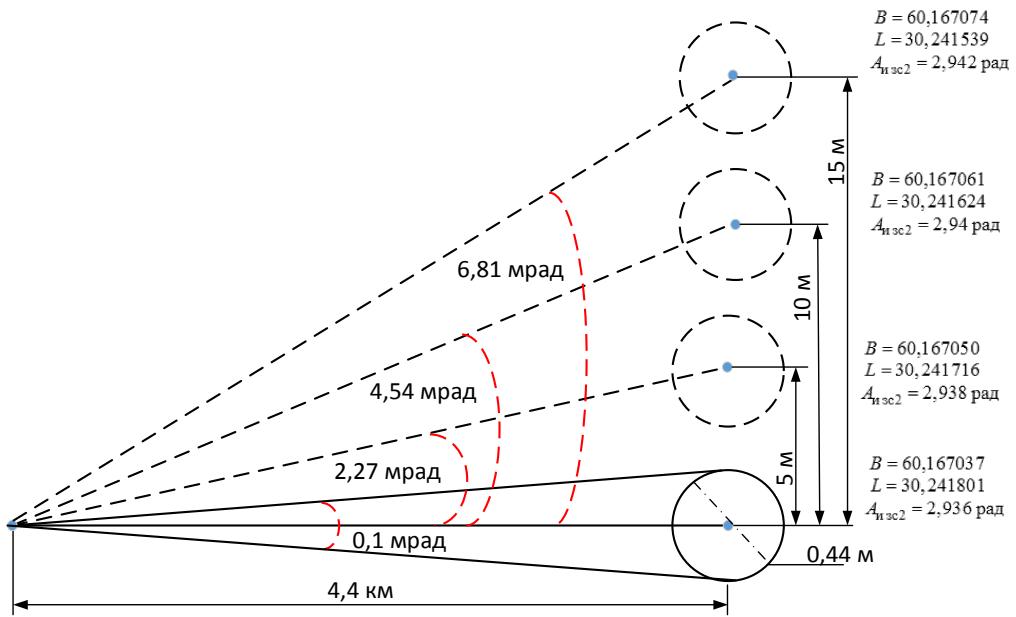


Рис. 1. Зона сканирования луча АОЛС по азимуту с учетом погрешности определения координат приемником ГЛОНАСС

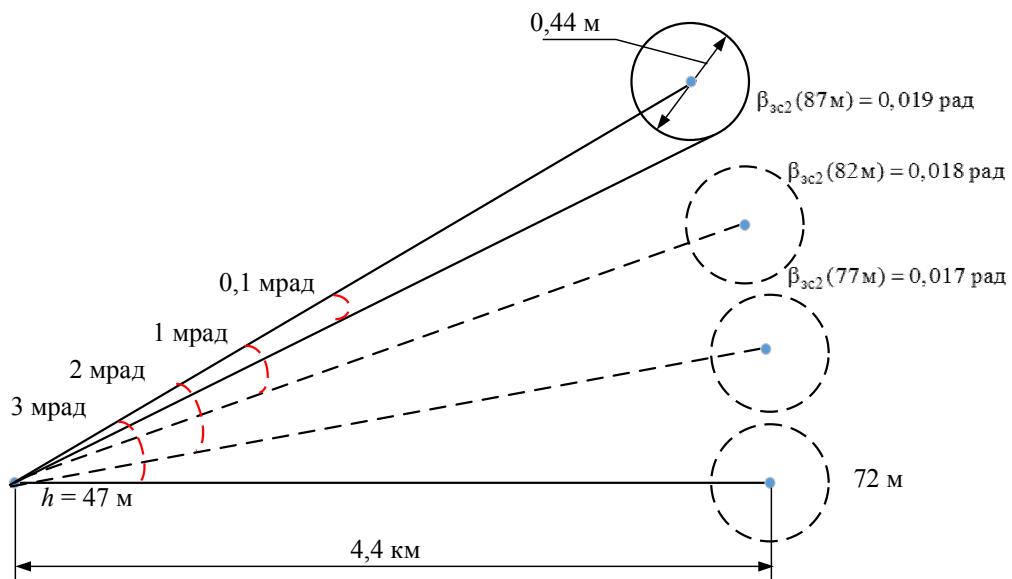


Рис. 2. Зона сканирования луча АОЛС по углу места с учетом погрешности определения координат приемником ГЛОНАСС

Список использованных источников

1. Аппаратура атмосферной оптической линии передачи данных Artolink M1-GE-L / Руководство по эксплуатации. М.: ЗАО «МОСТКОМ».
2. Военно-топографическое управление ГШ ВС РФ «Параметры Земли 1990 года» (ПЗ-90.11). Справочный документ. М., 2014.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом Соколовым А. С., ВАС.*

УДК 654.026

Е. Е. Исаков (доктор технических наук, профессор, ВАС)

О. А. Губская (адъюнкт, ВАС)

С. А. Корягин (слушатель 4 командного факультета, ВАС)

А. Ю. Зверев (доцент, УВЦ МГТУ им. Н. Э. Баумана)

ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ВОЕННЫХ ПЕРВИЧНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ ПОСТРОЕНИЯ С УНИКАЛЬНЫМИ ОПЕРАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

В работе даны краткие оценки ныне возникших проблем на путях практической реализации планов «цифровизации» военных первичных сетей связи (ПСС). Содержит обоснования ныне возможных путей их совершенствования и перспективного развития на основе промышленной реализации качественно нового парка военных и гражданских аналоговых ПСС с уникальными оперативно-техническими свойствами при одновременных минимальных временных, экономических, эксплуатационных и иных видах затрат.

цифровизация, первичные сети связи, цифровые системы передачи, аппаратура цифровых каналов, военные средства и комплексы связи, канал передачи.

1) Что послужило причинами принятия уже более 40 лет тому назад (в 70-х годах прошлого века) концепции (планов) радикальной замены в военных первичных сетях связи одних типов систем передачи (ААК, АСП) на другой тип (АЦК, ЦСП)?

Основу прошлых и нынешних планов «тотальной» по сути «цифровизации» национальной военной, а затем и гражданской связи составили не собственные аппаратно-программные наработки, а некие сфальсифицированные зарубежные данные, которые, как показывает всесторонний анализ, имели место в прошлом и поныне содержат скрытое дезинформационное содержание.

2) Располагают ли в настоящем национальная военная и гражданская связь подтверждающими опытными данными о целесообразности реализации принятых в прошлом решений по «цифровизации» ее первичных сетей?

Анализ показывает, что объективных данных на эту тему практически нет, как по причинам отсутствия самих планов проведения соответствующих сопоставительных испытаний, так и реального отсутствия самой экспериментальной базы для их проведения.

С применением именно ААК в настоящем еще продолжает реализовываться определенная часть пропускной способности военных и гражданских систем передачи информации, хотя и существует дефицит в комплектующих изделиях к ним. Что же касается военных АЦК, то их применению препятствует

как нынешнее штатное низкочастотное кроссовое и коммутационное оборудование УС, так и необходимость преимущественного развертывания для АЦК взамен проводных особо уязвимых ко всем видам повреждений волоконно-оптических линий. Сопоставлению электрических характеристик ААК с ЧРК и АЦК препятствует и ныне устаревшая штатная контрольно-измерительная база военных УС, рассчитанная на измерения не более 5...10 % от числа нормативных электрических характеристик каналов и линейных трактов и с преимущественным использованием ручных (субъективных) способов считывания самих показаний средств измерений.

Особая проблематика в рамках «цифровизации» возникла не только в части поддержания устойчивой синхронизации, но и в многое порядковых потерях энергетических потенциалах (в отношениях $P_c/P_{ш}$) у всех типов радиолиний, в их частотных ресурсах и пр.

3) Располагает ли в настоящем военная связь подтверждающими научными данными о целесообразности реализации принятых в прошлом решений по «цифровизации» ее первичных сетей?

Такими данными военная связь изначально не располагает, что непосредственно вытекает из содержания фундаментальной инженерной формулы Шеннона, связывающей между собой в строгих математических и физических пропорциях значения скоростей передачи информации (С бит/с), занимаемой сигналом полосой частот (Δf_c Гц) и отношениями в точке приема мощности сигнала (P_c Вт) к мощности шума ($P_{ш}$ Вт). Значительные объемы по передаче информации по линиям связи с ограниченной полосой частот здесь смогут быть реализованы, как за счет «уплотнения» сигналов электросвязи «по форме» на стороне передачи, так и путем регистрации изменений мощности сигналов электросвязи по амплитуде, частоте и фазе на стороне приема (регистрации изменений P_c), включая и изменения возможных комбинаций из таких параметров.

4) Располагает ли военная связь некоторыми подтверждающими научными данными в пользу цифровизации ее первичных сетей из-за предполагаемого (планируемого) достижения на этой основе существенно больших скоростей и объемов передачи информации?

Такими данными военная связь не только не располагает, но и не может располагать в принципе, что также следует из формулы Шеннона. Она показывает, что в общем случае достижимые скорости, или объемы ($C \times T$ с.) передаваемой информации зависят только от занимаемой данным сигналом полосы частот Δf_c и отношений $P_c/P_{ш}$.

Поэтому, наращивание значений С (бит/сек) неизбежно сопровождается или увеличением занимаемой сигналом полосы частот Δf_c , или увеличением значений P_c , или одновременным увеличением и Δf_c и P_c .

Если же еще учитывать и форму самого информационного сигнала, то уже в факте самой замены аналоговых переносчиков сигналов на цифровые у последних за счет их особой (дискретной) формы возникают дополнительные и

существенные проигрыши, как по требуемым энергозатратам, так и по занимаемым полосам частот.

Предельно достижимые (по Шеннону) значения пропускной способности каналов ТЧ АСП.

ТАБЛИЦА.

Δf_c (Гц)	P_c/P_{sh} (дБ)										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	C (кбит/с)										
3 100	3,1	10,7	20,6	31	41,2	51,5	62	72	82	93	102
310	0,31	1,07	2,06	3,1	4,1	5,15	6,2	7,2	8,2	9,3	10,2
331	0,03	0,1	0,2	0,31	0,41	0,51	0,62	0,72	0,82	0,93	1,02

Выделенные в табл. жирным шрифтом скорости соответствуют ныне реализованным модемами скоростям передачи и оказываются приблизительно в 3...5 раз выше тех, которые имеют место при применении на каналах военной связи специальных модемных устройств прошлых лет выпуска ($V \approx 4,8 \dots 9,6$ кбит/сек). Практическое применение систем передачи информации с подобными полосами частот, несомненно, имеет прямое отношение к рассчитываемой на особые условия функционирования военной связи.

Что же касается ОЦК ЦСП, то по сравнению с каналом ТЧ АСП занимаемая им полоса частот уже оказывается приблизительно в 30 раз больше ($\Delta f_c \text{ оцк} / \Delta f_c \text{ тч} \approx 30$). Примерно в такое же число раз оказываются меньше и отношения P_c/P_{sh} на входе приемного устройства (1).

Это имеет прямое отношение к возникающим здесь невосполнимым проигрышам в энергетических, частотных и иных показателях организованных на основе АЦК систем передачи информации. К возникающим здесь неизбежным потерям в устойчивости связи это имеет самое непосредственное отношение и, особенно, для многоканальных АЦК (ЦСП).

5) В чем состоят принципиальные отличия цифровых сигналов от аналоговых сигналов и с какими дополнительными проблемами сталкивается применение цифровых сигналов электросвязи на линейном (сетевом) уровне?

Можно выделить следующие особенности (отличия) и сопутствующие им проблемы:

- занимаемые ими существенно большие (теоретически бесконечные) полосы частот;
- применение специальных сигналов и каналов синхронизации для обеспечения синхронного взаимодействия цифровых (логических) компонентов системы при передаче информации, что служит источником дополнительным проблем при обеспечении устойчивости связи;
- повышенная критичность функционирования цифровых линейных и сетевых структур ко всем видам воздействий (противодействий), включая

и программные, из-за близкой к 100 % автоматизации процессов электрических взаимодействий между слагающими их электронными компонентами (микросхемами, процессорами и пр.).

Фактически цифровые сигналы представляют собой одну из бесконечных по возможной форме разновидностей аналоговых сигналов в рамках которой, за счет применения последовательных этапов дискретизации и кодирования используются специальные логические устройства для «счета» числа импульсов и построения на этой основе «арифмометров», в число которых входят и современные ЭВМ (ПЭВМ).

6) В каких случаях применение цифровых сигналов оказывается эффективным?

Особо эффективно в локальных по линейным размерам и объемам технических средствах: напр. в ПЭВМ, в модемах, в цифровых АТС, в коммутаторах каналов и т. п.).

Специальные высокочастотные технологии используются и при соединении логических устройств (микросхемы, микропроцессоры) между собой (многослойные платы, специальная «короткая» разводка и пр.). Благодаря отмеченным мерам неизбежно возникающие паразитные электромагнитные наводки и излучения при передаче между логическими элементами ЭВМ (ПЭВМ) коротких по длительности (широкополосных) импульсных (цифровых) сигналов успешно «гасятся» и не оказывают существенного влияния на качество их работы.

7) В каких случаях применение цифровых сигналов оказывается малоэффективным (нерациональным, противопоказанным)?

Ответ вполне логичен и естественен, в технических средствах (в их число входят и все типы военных телекоммуникационных систем), где под передачу цифровых сигналов приходиться использовать протяженные соединительные линии (например, внутриузловые линии, линии к вынесенным абонентским комплектам и пр.), в радиолиниях со сложной электромагнитной и помеховой обстановкой, в линиях и сетях связи с недостаточно высоким энергетическим потенциалом для поддержания требуемой устойчивости каналов синхронизации, в цифровых системах передачи информации с возможным внешним несанкционированным доступом к их стандартным сигналам и протоколам взаимодействий для осуществления противоправных (преднамеренных, террористических и пр.) действий и др.

8) Что в своей основе представляют цифровые узлы, линии и сети связи?

По своей сути, – это с большой пространственной рассредоточенностью, – «ЭВМ».

9) В чем состоит проблематика построения национальных цифровых сетей, объединенных с цифровыми сетями зарубежных стран?

Связана она с телекоммуникационной безопасностью национальной связи, имеющей прямое отношение к безопасности государства. Присущие цифровым сетям (пространственно рассредоточенным ЭВМ) каналы «открытого доступа»

(п. п. 5) не создают каких-либо препятствий как для постоянного мониторинга циркулирующих в таких сетях потоков информации, так и для их «выключения» с помощью специальных программных средств в нужное время и в нужном месте (как это произошло, например, во время известного военного конфликта в Югославии).

Список использованных источников

1. Шеннон К. Математическая теория связи. Работы по теории информации и кибернетике. М.: ИЛ. 1963. 130 с.
2. Исаков Е. Е., Мякотин А. В., Губская О. А., Кривцов С. П. Оптимальная цифровизация военных систем связи // Современная наука. Актуальные проблемы теории и практики. Серия естественные и технические науки. 2017. № 3-4. С. 22–26.
3. Исаков Е. Е. Технологические проблемы построения транспортных сетей систем военной связи. СПб., 2004. 326 с.
4. Исаков Е. Е. Устойчивость военной связи в условиях информационного противоборства: монография. СПб., 2009. 400 с.
5. Исаков Е. Е. Основные принципы построения устойчивой военной связи и возможные способы их реализации: монография. СПб.: изд-е ВАС, 2015. 448 с.

УДК 654.026

Е. Е. Исаков (доктор технических наук, профессор, ВАС)

О. А. Губская (адъюнкт, ВАС)

Д. В. Петрунин (преподаватель, ЮФУ)

О. П. Ануфриева (курсант, ВАС)

РАЦИОНАЛЬНЫЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ ВОЕННЫХ ПЕРВИЧНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ С ВОСТРЕБОВАННЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ УСТОЙЧИВОСТИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В работе изложены возможные направления совершенствования и перспективного развития военных первичных сетей с применением построенных на современных промышленных технологиях и программных средствах аналоговых систем передачи с частотным разделением каналов. Рассмотрен перечень возможных в таком случае качественно новых свойств у таких средств и систем в части динамического управления ресурсом их пропускной способности и универсальности применения. На сетевом уровне дана сопоставительная оценка по достигаемым выигрышам в области устойчивости и безопасности связи по сравнению с цифровыми первичными сетями связи.

устойчивость, первичные сети связи, цифровые системы передачи, телекоммуникационная безопасность, цифровые сети интегрального обслуживания, цифровые технологии.

По широко распространенным ныне среди отечественных специалистов взглядам считается, что развитие первичных сетей (ПСС) военной и гражданской связи РФ должно осуществляться в направлении расширенного применения цифровых систем передачи (ЦСП) с построением в конечном итоге т. н. широкополосных цифровых сетей интегрального обслуживания (ШЦСИО) [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Основными аргументами в пользу такого развития служат:

- возможность многократного увеличения канальной емкости систем передачи информации с применением линейных цифровых сигналов и ВОЛ;
- возможность наращивания на основе цифровых технологий спектра предоставляемых услуг;
- отсутствие (якобы) в настоящем необходимой отечественной элементной и иной базы для расширенного промышленного производства аналоговых систем передачи (АСП) с сопоставимыми ЦСП экономическими и эксплуатационными свойствами.

Наличие в рамках ЦСП каналов открытого доступа к таким группам обуславливает существование особых источников угроз в области безопасности функционирования цифровых сетей связи любого уровня и предназначения. Именно этими причинами объясняется разработка рядом доминирующих в экономическом и в военном отношении государств концепций «информационных войн», предусматривающих несанкционированный доступ к информационным ресурсам и создание средств опасного воздействия на информационные сферы других государств, вплоть до полного нарушения их функционирования в требуемые интервалы времени [1...9].

Поэтому, в рамках ЦСП (ШЦСИО) фактически имеет место «обмен» отмеченных выше позитивных свойств линейных цифровых технологий на снижение показателей устойчивости функционирования соответствующих телекоммуникационных структур в особой обстановке.

Поскольку, в настоящем определенная часть национальных телекоммуникационных сетей военного и гражданского назначения ещё продолжает оставаться аналоговой, то их переоснащение на ЦСП не только потребует особо больших экономических и временных затрат, но и неизбежно приведет к существенным и дальнейшим потерям в области безопасности и устойчивости связи на всех уровнях.

Поэтому, в настоящем вполне правомерной оказывается постановка вопроса об изыскании экономически эффективных путей совершенствования и развития сетей связи на основе аналоговых систем передачи (АСП) с частотным разделением каналов (ЧРК), располагающих существенно большей по сравнению с ЦСП защищенностью от возможных видов локальных и системных противодействий.

Нынешний уровень развития цифровой электроники, ПЭВМ и прикладных программ в области цифровой обработки сигналов обеспечивает все необходимые технические и иные предпосылки для ускоренного и экономически эффективного воссоздания парка АСП с ЧРК на качественно иной основе, например, – на базе промышленных ЭВМ (ПЭВМ) с дополнительными вставляемыми в них специализированными платами для их сопряжения со станционными окончаниями абонентских комплектов.

Производительность современных ПЭВМ типа Pentium 4 с тактовой частотой процессоров $F \approx 1 \dots 4$ ГГц вполне достаточна для формирования за счет цифровой обработки сигналов с применением функций быстрого преобразования Фурье многоканальных аналоговых сигналов с частотным разделением каналов и с верхней граничной частотой линейного спектра вплоть до 4 МГц (соответствует верхней частоте линейного спектра АСП типа К-300).

В военной связи хорошо известен, также, промышленный транс мультиплексор, который хотя и построен на цифровой электронике 30-летней давности, тем не менее, – обеспечивает качественное прямое и обратное преобразование цифрового 60-и канального сигнала в соответствующий многоканальный аналоговый сигнал с ЧРК при весе всего в 8...10 кГ (!)

Приведенные примеры наглядным образом показывают, что здесь фактически остается только один шаг от приведенных разработок до конкретных технических решений в части вставляемых в ПЭВМ специальных плат для формирования функционального ряда промышленных АСП различного предназначения.

Свойства динамического управления ресурсом пропускной способности

Содержание данных свойств иллюстрируется на примере условного отображения фрагмента типового участка АСП с ЧРК, состоящего из фильтрового и усилительного оборудования.

В рамках существующих решений стандартизованный по ширине линейного спектра частотный интервал многоканального оборудования состоит из определенного множества стандартизованных по занимаемой полосе частот субканалов (с полосами частот каналов ТЧ, ШК и пр.). Передача информационных сигналов в рамках каждого из субканалов происходит со вполне определенными (нормализованными) уровнями. Жесткая архитектура построения существующего линейного оборудования АСП с ЧРК и стандартизация уровней модулирующих сигналов для исключения режимов перегрузки линейных усилителей АСП практически исключают возможности для динамического управления ресурсом пропускной способности существующих систем передачи в сложной обстановке.

Что же касается предлагаемых подходов (п. п. 1), то здесь вполне реализуем широкий спектр практических возможностей в части динамического управления.

Свойства помехозащищенности

Хотя АСП с ЧРК и располагают достаточно совершенными свойствами в части помехозащиты за счет применения многоуровневой системы частотной фильтрации, однако достижимые в рамках рассматриваемых подходов дополнительные сужения полосы частот каналов приема до десятков и единиц Гц, возможные многократные увеличения выходной мощности сигналов на выходах приоритетных каналов и оптимальный выбор рабочих частот самих субканалов позволяют рассчитывать на значительные выигрыши по данному показателю в сложной обстановке по связи.

Свойства электромагнитной совместимости

Данные свойства являются производными от рассмотренных выше гибких возможностей АСП с ЧРК на базе ПЭВМ, как за счет возможного варьирования значениями мощности сигналов на выходах линейных трактов и отдельных субканалов, так и путем изменений ширины полосы пропускания и частот настройки отдельных каналов.

Свойства разведзащищенности

Дополнительные выигрыши в разведзащищенности в рамках рассматриваемых технических решений вполне могут быть обеспечены, или применением сверх узкополосных режимов работы (способствуют снижению мощности радиоизлучений, или сверх широкополосных режимов с использованием специальной оконечной аппаратуры с широкополосными (шумоподобными) сигналами.

Свойства коммутируемости

В дополнение к известным в рамках АСП с ЧРК способам безопасного управления канальным ресурсом ПСС с использованием физически выделенных коммутаторов и специально организованных каналов управления с применением типовой аппаратуры засекречивания предлагаемые подходы открывают качественно новые возможности в данной области.

В обобщенном виде их существование поясняется данными.

Построение в соответствии с данными п. п. 1 линейного тракта АСП на базе промышленной ПЭВМ позволяет решать проблемы коммутации каналов без их предварительного преобразования в низкочастотную область. Для этого оконечная аппаратура (ОА) должна быть реализована на сходных с выше изложенными принципах построения и обеспечивать формирование сетки рабочих частот ($f_1 \dots f_n$) в рамках полосы частот $F_{\min} \dots F_{\max}$ линейного тракта АСП.

Таким образом, в данном случае речь идет о реализации принципа коммутации каналов по частотному признаку, аналогичному тем, что ныне использу-

ются в системах радиосвязи (КВ, УКВ, радиорелейная, тропосферная и спутниковая связь). Что же касается самого многоканального тракта, то он может быть реализован с различными вариантами цифровой фильтрации линейных сигналов, что необходимо для их выделения в промежуточных точках в зависимости от конкретных схем организации связи.

Свойства контролируемости и управляемости

Использование цифровых сигналов и современных способов их обработки в локальных объемах ПЭВМ в сочетании со способами передачи самих информационных сигналов в аналоговом виде по протяженным линейным трактам, – позволяет реализовать оптимальные компромиссные соотношения между различными параметрами рассматриваемой системы передачи информации. Важнейший из достигаемых здесь компромиссов заключается в сохранении высокой чувствительности передаваемых по линиям сигналов к различного рода помехам и искажениям. Оценка соответствующих искажений с применением цифровой обработки сигналов, узкополосной частотной фильтрации и пр. способствует построению систем контроля с особо высокими значениями чувствительности и разрешающей способности. На соответствующем уровне становится возможной и реализация эффективных функций управления.

Свойства универсальности

В рамках предлагаемого подхода, основанного на способах преимущественной передачи информационных сигналов по линиям связи известных типов (радио, проводным,-волоконно-оптическим) в непрерывной (аналоговой) форме с одновременной концентрацией основных функций формирования и обработки сигналов в рамках современных ПЭВМ, создаются предпосылки для существенных экономических, материально-технических и иных выигрышей за счет возможного сокращения числа типов применяемого оконечного и линейного оборудования.

Список использованных источников

1. «Об утверждении Норм на электрические параметры каналов ТЧ магистральной и внутризоновых первичных сетей», Приказ МС РФ № 43 от 15.04.96 г.
2. Исаков Е. Е., Мякотин А. В., Губская О. А., Кривцов С. П Оптимальная цифровизация военных систем связи // Современная наука. Актуальные проблемы теории и практики. Серия естественные и технические науки. 2017. № 3-4. С. 22–26.
3. Аналитик ТС. Измерительные приборы, средства передачи данных. М., 2013.
4. Уайндер С. Справочник по технологиям и средствам связи. М.: Мир, 2000. 429 с.
5. Ломакин П. И., Максимов Р. В., Стародубцев Ю. И. Проблема защиты информационных ресурсов телекоммуникационных систем от деструктивных воздействий [Электронный ресурс] // Круглый стол № 4 международного конгресса «Доверие и безопасность в информационном обществе». 2003. СПб., 2003. URL: <http://www.contel.iacis.ru/rus/about/>.

6. Зацаринный А. А. Проблемы обеспечения информационной безопасности системы связи ВС РФ в условиях вхождения России в Глобальное информационное общество [Электронный ресурс] // Круглый стол № 3 СПб международного конгресса «Доверие и безопасность в информационном обществе». 2003. СПб., 2003. URL: <http://www.contel.iacis.ru/rus/about/>.

УДК 623.615

М. М. Латушко (адъюнкт, ВАС)

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ УЗЛОВ СВЯЗИ ПУНКТОВ УПРАВЛЕНИЯ, В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ

Указывается на низкую разведывательную защищенность узлов связи пунктов управления от современных технических средств разведки. Приводится пример принятия решения при вскрытии узла связи с применением теории свидетельств Демпстера-Шефера. Предлагается топологическая структура узла связи пункта управления, затрудняющая его вскрытие разведкой.

узел связи, пункт управления, разведывательная защищенность, топологическая структура.

С точки зрения организации связи защита от разведки противника предполагает две основные цели: скрытие содержания информации, циркулирующей в системе связи, и противодействие вскрытию противником системы связи [1]. В статье разведзащищенность рассматривается с точки зрения достижения второй цели, применительно к полевому узлу связи пункта управления (УС ПУ) с точки зрения его способности противостоять вскрытию всеми видами разведки противника.

Вскрытие системы связи разведкой начинается с обнаружения и определения местоположения отдельных источников радиоизлучения (ИРИ). Затем радиоразведка противника вскрывает образованные ими линии связи. Накопление данных о количестве и типах излучающих средств в определенных районах, а также установление их взаимосвязей с другими группами ИРИ дает возможность вскрывать УС ПУ. На основании полученных данных противник может с той или иной степенью достоверности сделать вывод о структуре системы связи, и, следовательно, о принятой системе управления, группировке войск и в какой-то мере об оперативном построении войск [1].

В целях противодействия вскрытию разведкой системы управления, РЭС удаляются от штабных машин группы боевого управления (ГБУ). Таким образом, в топологической структуре УС ПУ можно выделить центральную часть узла связи (ЦЧУС), расположенную в относительной близости от ГБУ, и удаленные РЭС. До недавнего времени такой способ повышения разведзащищенности и живучести ПУ удовлетворял предъявляемым требованиям, ввиду того, что защищенность от радиоразведки выдвигалась на одно из первых мест и многие применяемые в практике войск методики оценки разведзащищенности учитывали только радиоразведку. Это обосновывалось тем, что для технических средств разведки (TCP) были доступны только излучающие РЭС, в то время как демаскирующие признаки остальных аппаратных и станций связи достаточно эффективно скрывались от TCP видовой разведки проводимыми мероприятиями маскировки.

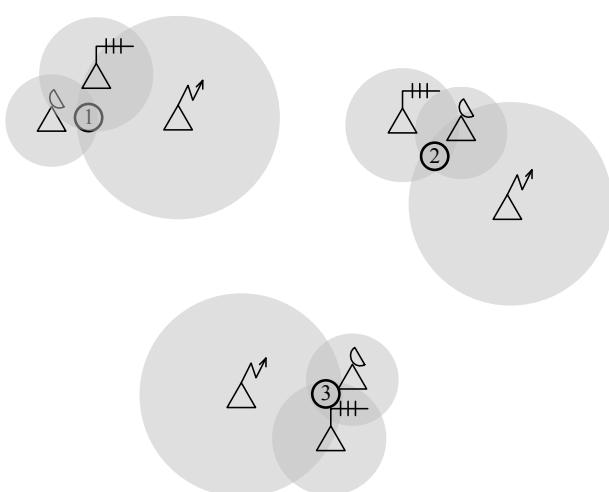


Рис. 1. Зоны поиска ЦЧУС и ГБУ при принятом нормативном удалении РЭС

РЭС, тогда поиск ЦЧУС и ГБУ целесообразно вести в зонах, очерченных радиусом равным дистанции удаления РЭС, и в первую очередь в местах пересечения таких зон при обнаружении нескольких РЭС. На рис. 1 показано три УС ПУ, треугольниками обозначены удаленные РЭС, а кругами – зоны вероятного нахождения ЦЧУС и ГБУ.

Зная характеристики TCP можно рассчитать среднее время поиска ЦЧУС и ГБУ. Так, например, если обнаружен лишь один ИРИ с предполагаемой дистанцией удаления 15 км, то район поиска будет иметь площадь 706 км^2 . Расчеты, проведенные на основании характеристик TCP приведенных в [3, 4] показали, что разведывательный космический аппарат способен провести детальную разведку такой площади за один пролет, а беспилотная авиационная система RQ-4 «Глобал Хок» позволяет получить радиолокационные изображения всей указанной площади с линейной разрешающей способностью 1 м за 7 мин 20 с или с линейным разрешением около 0,3 м за 2 ч 12 мин.

В настоящее время техническая разведка становится все более комплексной, своевременной и достоверной. Это вызвано не только совершенствованием отдельных TCP, но и объединением их в систему, что позволяет достичь синергетического эффекта [2]. Справедливо полагать, что, обнаружив и определив местоположение ИРИ средствами радиоразведки, противник далее будет искать ЦЧУС и ГБУ другими видами TCP. Предположим, что разведке известны нормативные дистанции удаления

Как объект видовой разведки ЦЧУС и ГБУ представляют собой скопление аппаратных связей и штабных машин на автошасси. Для дальнейшего вскрытия УС ПУ разведке необходимо распознать обнаруженные средства подвижности именно как ЦЧУС и ГБУ ПУ. Обеспечение требований по достоверности принимаемых решений и временными затратам обеспечивается при следующем режиме работы систем разведки: объекты «предъявляются» технической разведке группами, все ТСР одновременно, но независимо измеряют характеристики каждого объекта, а решение о принадлежности объекта принимается по результатам обработки информации о всей группе [5].

Как видно на рис. 1, РЭС расположены относительно компактными группами в районах развертывания своих УС ПУ. Для обработки информации о подобных группах объектов и принятия решения в системах разведки используются различные алгоритмы, в том числе и основанные на теории свидетельств Демпстера-Шефера (ТСДШ) [6]. По сравнению с методом Байеса, в котором рассматриваются априорные вероятности, в ТСДШ используется неклассическая идея «основной массы вероятности» как альтернатива традиционной вероятности. Основная масса вероятности отражает начальное знание о системе, включая ее неопределенные состояния. Значение основной массы вероятности, обозначаемое m , является основной мерой, характеризующей доверие к гипотезе [7].

Рассмотрим пример применения методов ТСДШ для вскрытия УС ПУ. Пусть H – универсальное множество, рассматриваемых утверждений (гипотез) об оперативно-тактической принадлежности обнаруженной группы объектов; $P(H)$ – совокупность всех подмножеств множества H , включая пустое множество. Масса $m(h)$ элемента $h \in P(H)$ выражает соотношение всех уместных и доступных свидетельств (разведывательных сведений), которые поддерживают утверждение, что определенный элемент h принадлежит $P(H)$. По определению масса пустого множества – ноль, массы оставшихся элементов множества $P(H)$ нормированы на единичную сумму. Факт обнаружения каждого j -го РЭС свидетельствует в пользу одной или нескольких гипотез h_i с определенной мерой уверенности (массой) – $m_j(h_i)$. Так как, массы всех подмножеств показательного множества $P(H)$ (кроме пустого) нормированы на единичную сумму, то нераспределенная масса присваивается неопределенному состоянию (универсальному множеству гипотез – H), при котором полученная информация, не позволяет отнести объект к одному из известных классов.

Пусть разведкой обнаружены два РЭС – радиостанция и тропосферная станция. Тогда присоединение масс в соответствии с правилом Демпстера дает результат $m_{1,2}(h_1) = 0,66$ в пользу предположения об обнаружении УС ПУ (табл. 1). Обнаружение третьего РЭС, к примеру, станции спутниковой связи еще больше свидетельствует в пользу первой гипотезы – $m_{1,2,3}(h_1) = 0,88$. Согласно ТСДШ используя значения масс вероятностей

можно рассчитать границы интервала возможностей. Этот интервал содержит точную величину вероятности рассматриваемого состояния h_i и ограничен двумя неаддитивными непрерывными мерами, называемыми «доверие» (*belief*) и «правдоподобие» (*plausibility*): $bel(h_i) \leq P(h_i) \leq pl(h_i)$. Для приведенного примера вероятность того, что обнаруженная группа объектов принадлежит УС ПУ: $0,88 \leq P(h_1) \leq 0,91$.

ТАБЛИЦА 1. Меры уверенности, доверия и правдоподобия оценки состояний

Оцениваемое состояние (гипотеза)	m_1	m_2	$m_{1,2}$	m_3	$m_{1,2,3}$	<i>bel</i>	<i>pl</i>
h_1 – обнаружение УС ПУ	0,7	0,2	0,66	0,7	0,88	0,88	0,91
h_2 – обнаружение опорного УС	0	0,4	0,14	0	0,04	0,04	0,07
h_3 – обнаружение вспомогательного УС	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05	0,08
H – неопределенное состояние	0,2	0,3	0,1	0,2	0,03	1	1

Дистанция удаления РЭС ограничена длинной линии дистанционного управления (ДУ), для построения которой применяются полевые кабельные линии связи. Улучшение направленных свойств антенн и уменьшение мощностей излучения современных радиорелейных станций позволяет использовать их для построения линий ДУ без ухудшения разведдающейности УС. В таком случае линию ДУ можно развернуть на длину радиорелейного интервала 30–40 км. Это приведет не только к значительному увеличению зоны поиска ЦЧУС и ГБУ, но и позволит применить такие топологические структуры УС ПУ что, для разведки противника будет иметь место неопределенность при определении принадлежности обнаруженных РЭС к тому или иному УС ПУ (рис. 2).

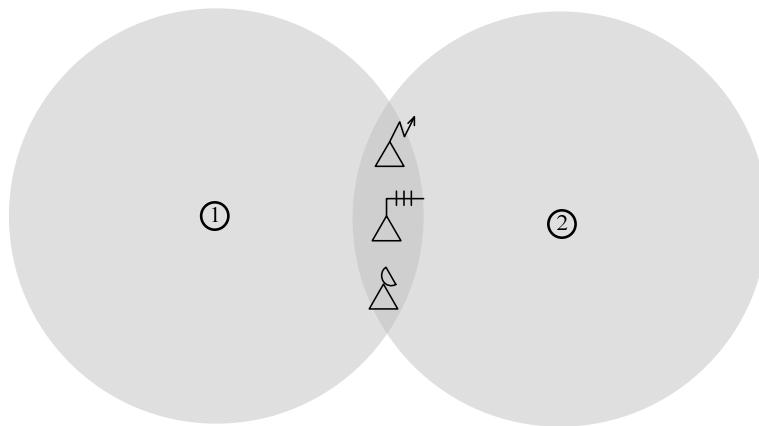


Рис. 2. Зоны поиска ЦЧУС и ГБУ с измененной топологической структурой УС ПУ

Пусть радиоразведка обнаружила группу РЭС, а видовая разведка обнаружила два района скопления техники, по своим разведпризнакам позволяющих предположить об обнаружении ЦЧУС с ГБУ. Причем, группа РЭС равноудалена от обоих этих районов. С целью устранить неопределенность

принадлежности группы РЭС, как и в предыдущем примере были произведены расчеты с применением ТСДШ (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2. Меры уверенности, доверия и правдоподобия оценки состояний

Оцениваемое состояние (гипотеза)	m_1	m_2	$m_{1,2}$	m_3	$m_{1,2,3}$	bel	pl
h_1 – обнаружение первого УС ПУ	0,35	0,35	0,42	0,1	0,39	0,39	0,48
h_2 – обнаружение второго УС ПУ	0,35	0,35	0,42	0,1	0,39	0,39	0,48
h_3 – обнаружение опорного УС	0	0	0	0,4	0,05	0,05	0,14
h_4 – обнаружение вспомогательного УС	0,1	0,1	0,08	0,1	0,08	0,08	0,17
H – неопределенное состояние	0,2	0,2	0,06	0,3	0,04	1	1

Как и в первом примере с большой долей уверенности можно судить об обнаружении УС ПУ, но интервал, который принимает вероятность истинности данного суждения шире, а граничные значения ниже. При этом нет однозначного утверждения о принадлежности группы РЭС к одному определенному УС ПУ.

Таким образом, увеличение дистанций удаления РЭС от ГБУ значительно расширяет площадь поиска ЦЧУС с ГБУ и позволяет применить такие топологические структуры УС ПУ, которые бы учитывали размещение соседних УС ПУ, создавая тем самым дополнительную неопределенность при определении оперативно-тактической принадлежности элементов УС ПУ.

Список использованных источников

1. Основы организации связи: учебник / под ред. Ю. А. Пирогова. СПб.: ВАС, 2015. 552 с.
2. Макаренко С. И., Иванов М. С. Сетецентрическая война – принципы, технологии, примеры и перспективы: монография. СПб.: Наукоемкие технологии, 2018. 898 с.
3. Онищук Л. Модификации беспилотного летательного аппарата большой продолжительности полёта RQ-4 «Глобал Хок» // Зарубежное военное обозрение. 2010. № 5. С. 55–60.
4. Пыхтункин А. В., Спирина М. С., Полянсков А. В. Возможность применения космической системы радиолокационного наблюдения Lacrosse // Военное обозрение. 2017. № 2 (2). С. 29–32.
5. Коцыняк М. А., Якушенко С. А., Веркин С. С., Дворовой М. О. Теория и практика защиты многоканальных сетей радиосвязи от систем комплексного воздействия. Часть 1. Модель противоборства систем воздействия и связи. СПб.: ВАС, 2007. 76 с.
6. Козирацкий А. А., Мамаджанян Е. А., Шмаров А. Н. Эффективность обнаружения малозаметных объектов мультисенсорными системами разведки // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: техника и технологии. 2018. № 11 (1). С. 37–42.
7. Андрющенко М. С., Степанов В. В. Обработка информации в мультисенсорных системах // Вооружение и экономика. 2015. № 4. С. 39–45.

*Статья представлена научным руководителем,
доктором военных наук, профессором Густовым А. А., ВАС*

УДК 623.611

А. А. Шмидт (студент гр. ИКТВ-54, СПбГУТ)
А. А. Южакова (студентка гр. ИКТВ-51, СПбГУТ)

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРЕКРЕСТНОЙ МОДУЛЯЦИИ В СИСТЕМАХ ВОЕННОЙ СВЯЗИ

В данной статье рассмотрены сущность явления перекрестной модуляции в коротковолновой радиосвязи, исторический пример его использования, а также возможность применения данного явления с целью воздействия на передатчики потенциального противника при ведении войны в современных условиях. Применение такого вида модуляции в системах военной связи позволит вести пропаганду или контрпропаганду мирного населения с целью достижения превосходства в информационной войне.

перекрестная модуляция, Горьковско-Люксембургский эффект, системы военной связи.

В современном мире все больше и больше возрастает значимость информационной войны.

Информационная война – интенсивное противоборство в информационном пространстве с целью достижения информационного, психологического и идеологического превосходства, нанесения ущерба информационным системам, процессам и ресурсам, критически важным структурам и средствам коммуникаций, подрыва политической и социальной систем, а также массированной психологической обработки личного состава войск и населения.

Информационная война в Вооруженных Силах – информационные военные действия, военное противоборство в информационной сфере в целях достижения односторонних преимуществ при сборе, обработке и использовании информации на поле боя (в операции, сражении), снижения эффективности соответствующих действий противника.

В связи с этим одними из важнейших направлений развития Вооружённых Сил Российской Федерации являются усовершенствование старых и поиск новых методов воздействия на потенциального противника по средствам распространения информации, а также способы ведения пропаганды или контрпропаганды мирного населения с целью достижения превосходства в информационной войне.

Применение Горьковского-Люксембургского эффекта, а в частности перекрестной модуляции, позволит добиться того самого превосходства в наши дни, как это было и в Великую Отечественную войну.

Сущность Горьковско-Люксембургского эффекта заключается в том, что мощный КВ-СВ-передатчик вызывает повышенную ионизацию слоя атмосферы. Причем средневолновые передатчики подвержены этому эффекту

только в ночное время, так как слой D ионосферы в ночное время гораздо тоньше. Если через этот слой работает еще и маломощный передатчик, то возникает перекрестная модуляция, которой при определенных условиях можно найти практическое применение [1].

Перекрёстная модуляция – явление, заключающееся в том, что при приёме радиоволн передающей радиостанции, работающей на несущей частоте f_1 , прослушивается передача другой мощной радиостанции, расположенной на трассе и работающей на несущей частоте f_2 , существенно отличной от f_1 [2].

Причиной этому является резкое уменьшение средней тепловой скорости электронов v в ионосфере из-за высокой напряженности поля радиоволны мощного передатчика. Скорость электронов в электрическом поле рассчитывается по формуле (1).

$$v = \mu E = \frac{eE}{2m} \tau, \quad (1)$$

где μ – подвижность электронов, e – заряд электрона, m – масса электрона, E – электрическое поле.

Глубина такой модуляции, как правило, мала и составляет от 1 % до 10 %. Под глубиной модуляции понимается отношение (2)

$$q = \frac{U_1}{U_2}, \quad (2)$$

где U_1 – амплитуда модулирующего сигнала, U_2 – амплитуда несущей.

В годы Великой Отечественной войны в лаборатории НИИТС КА было разработано устройство, способное с точностью до фазы настраивать мощные советские передатчики на частоту, на которой работали немецкие вещательные станции. Это позволяло в паузах передач гитлеровских вещательных станций вставлять реплики наших дикторов, опровергающих информацию, которая передавалась вражескими станциями [3].

Суть изобретения заключалась в следующем: в фашистской Германии использовались мощные СВ-ДВ-передатчики (30 кГц – 3 МГц), но во время пауз информация не передалась, а несущая частота излучалась, именно в эти моменты времени маломощный передатчик с территории Советского Союза за счет перекрестной модуляции и передавал свою информацию.

Эффект был поразительным. В паузе после выступления по радио гитлеровского министра пропаганды Геббельса, где он вещал о героизме фашистских солдат, эфир внезапно заполнял голос советского диктора, который объявлял на чистейшем немецком: «Каждые семь секунд в России погибает один немецкий солдат. Герр Геббельс говорил двадцать минут, за это время в России погибло 170 солдат немецкой армии. Среди них мог оказаться ваш муж, брат, сын. Долой гитлеровскую войну!». Это вызывало панику в гитлеровских спецслужбах и оживление в среде радиослушателей.

Объектом разработанного устройства стал советский радиопередающий центр РВ-96.

Радиостанция РВ-96 – это огромное антенное поле, на котором находятся два десятка вышек высотой от 70 до 110 метров, представляющие собой одну огромную ромбическую антенну. При мощности 120 кВт РВ-96 являлась самой мощной в мире коротковолновой радиостанцией. Она была создана в 1936–1938 годы академиком Александром Львовичем Минцем. Первоначально советский радиопередающий центр располагался в Подмосковье, но в годы Великой Отечественной Войны в срочном порядке его перевезли в Свердловск (ныне Екатеринбург).

По неподтвержденным данным Горьковско-Люксембургский эффект в годы Великой Отечественной войны применялся не только на советском радиопередающем центре РВ-96, но и на радиостанциях «Север».

Советская переносная коротковолновая радиостанция «Север» разработана в 1939–1940 годы в научно-исследовательском институте по технике связи Красной Армии (НИИТС КА).

С 1942 года выпускался модернизированный вариант «Север-бис» с несколько увеличенной выходной мощностью, но с суженным диапазоном частот и с возможностью работать на фиксированной частоте с кварцевой стабилизацией.

Несмотря на то, что со дня изобретения Львом Матвеевичем Финком устройства, способного настраиваться на частоту потенциального противника с помощью перекрестной модуляции, прошло уже около 80 лет, актуальность применения Горьковско-Люксембургского эффекта в наши дни только возрастает и возрастает.

Объектами, разработанными в те годы непревзойденного устройства, становятся современные системы военной связи, а именно коротковолновые радиостанции [4].

Итак, применение перекрестной модуляции при ведении войны в современных условиях возможно на радиостанциях Р-168-100КБЕ «Акведук».

Р-168(Е) «Акведук» – российский цифровой комплекс радиосвязи пятого поколения, созданный для армейских частей тактического звена всех видов в устойчивой, разведзащищённой и помехозащищённой связи. Разработан Воронежским НИИ связи, с 2000 года выпускается на Ярославском радиозаводе.

Также применение Горьковско-Люксембургского эффекта в наши дни возможно и на радиостанциях Р-166-1КВ «Артек».

Радиостанция предназначена для обеспечения радиосвязи при использовании его как в составе узлов связи, так и автономно, обеспечивает передачу информации в КВ диапазоне в аналоговом или дискретном виде по двум независимым направлениям радиосвязи одновременно в режиме частотной адаптации или помехозащищенном режиме.

Таким образом, на современном этапе развития науки и техники изобретение использования Горьковско-Люксембургского эффекта с целью проведения антигитлеровской пропаганды и его роль в том научно-технологическом прогрессе в годы Великой Отечественной войны остаются актуальными по сей день.

Применение перекрестной модуляции в современных системах военной связи позволит использовать штатные средства связи, что значительно скажется на экономии бюджетных средств и отсутствии необходимости задействовать дополнительный личный состав, который в свою очередь сможет сосредоточиться на выполнении более важных, с точки зрения наступления или обороны, задач.

Список использованных источников

1. Быковский М. А. Круги памяти: очерки истории развития электросвязи и вещания в XX столетии. М.: Мобильные коммуникации, 2001. 223 с.
2. Быховский М. А. Пионеры информационного века: История развития теории связи. М.: Техносфера, 2006. 376 с.
3. Быховский М. А., Лесман М. Я., Окунев Ю. Б. Профессор Л. М. Финк и развитие теории потенциальной помехоустойчивости // Электросвязь, 2003. 49 с.
4. Карпова Е. А. История военной связи Российской армии. Том 3. Военная связь в первом периоде Великой Отечественной войны. 1999. 81 с.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом военных наук, профессором Мальцевой О. Л., СПбГУТ.*

УДК 004.056.5

А. А. Шмидт (студент гр. ИКТВ-54, СПбГУТ)
А. А. Южакова (студентка гр. ИКТВ-51, СПбГУТ)

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЗАЩИТЫ ВОЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ВОЕННОЙ СВЯЗЬЮ

В данной статье рассмотрены основные понятия и направления защиты военной информации систем управления военной связью, поскольку вопросы информационной безопасности приобретают все большую актуальность в современном мире. Они заключаются в предотвращении несанкционированного распространения, утраты, уничтожения, искажения, подделки, несанкционированного копирования, тем самым недопущении нанесения объектам систем военного управления определенного ущерба.

защита военной информации, системы управления военной связью.

Военная информация – сведения военного характера и сам процесс их передачи и получения, имеющие конфиденциальное содержание с соответствующими грифами.

Задача военной информации – особая функция военного управления, в том числе управления военной связью [1]. Система связи военного назначения может быть определена как совокупность распределенных в пространстве взаимосвязанных технических средств и обслуживающего персонала, выполняющих задачи по обеспечению информационного обмена в системах управления войсками (силами) и оружием. Такая система является составной частью военной телекоммуникационной системы и выполняет задачи, в первую очередь, по доставке информации (информационному обмену) между распределенными в пространстве органами (пунктами) систему управления войсками.

Современные системы военного управления относятся к классу организационно-технических систем. Построение таких систем, в свою очередь, разбивается на две части:

- 1) техническое построение как совокупность взаимодействующих и сгруппированных технических средств для согласованной работы по выполнению задач технологического (технологического) управления;
- 2) организационное построение как совокупность взаимодействующего и объединенного в постоянные или временные подразделения личного состава для согласованной работы по выполнению задач организационного (оперативного) управления.

Все элементы организационно-технических систем военного назначения должны находиться в поле зрения подсистем, комплексов и средств защиты военной информации [2]. Информация, циркулирующая в военных организационно-технических системах управления, содержит сообщения, включающие определенные признаки, сведения, данные, сигналы, документы и в совокупности составляет военную информацию.

Такая информация всегда нуждалась в защите и соответствующим образом защищались. Однако в современных условиях возникла острая необходимость в более оперативной и качественной защите военной информации от информационных угроз, ибо старые методы защиты не выдерживают воздействия современных технологий и поражающих факторов.

В настоящее время получают развитие информационно-управляющие технологии автоматизированных средств коммуникации, усложняются процедуры обмена сообщениями и их обработки в системах специального назначения. Большую актуальность приобретают вопросы информационной безопасности, заключающиеся в предотвращении несанкционированного распространения (утечки, хищения), утраты, уничтожения, искажения, подделки или несанкционированного копирования, блокирования информации и тем самым недопущении нанесения объектам систем военного управления определенного ущерба.

Система управления защитой военной информации должна иметь следующие основные подсистемы: связи, принятия решений, доведения информации управления, выработки управляющих воздействий и их реализации при подавлении информации со стороны противника. Именно эти подсистемы способны реализовать наиболее правильные меры защиты.

Основные направления защиты военной информации:

1. Защита от несанкционированного доступа на объекты системы.

Способами несанкционированного доступа на объект являются компрометация, подделка биометрических данных, использование программных и аппаратных возможностей взлома систем защиты от НСД на объект.

Эффективное решение данной проблемы требует системного подхода, основанного на анализе функционирования объекта, выявления наиболее уязвимых зон и особо опасных угроз, составления всех возможных сценариев несанкционированного доступа и выработке адекватных мер противодействия. Комплексный подход предусматривает оптимальное сочетание организационных, технических и физических мер предупреждения и своевременного реагирования на любую непредвиденную ситуацию.

2. Защита информации (ЗИ) в линиях и каналах связи.

Для защиты информации в линиях и каналах связи используются такие методы, как ограничение доступа к средствам связи, введение перечня разрешенных и запрещенных к передаче сведений, криптографическая защита информации [3].

Ограничение доступа к средствам связи целесообразно производить в подразделениях, частях и соединениях путем сужения круга лиц, допущенных к работе со средствами связи (командир подразделения, дежурный по связи).

Вся военная информация принадлежит к определенным грифам секретности, у которых есть определенные регламенты и допуски. Например, документы с грифом «секретно» запрещено передавать, хранить, обрабатывать на ЭВМ, не предназначенных для обработки секретной информации. Также существует разделение информации на возможность передачи по открытому и закрытому каналам связи. Любые нарушения режима секретности строго пресекаются и наказываются.

Криптографическая защита информации – необходимое условие для передачи секретных данных. Использование специальных алгоритмов и способов шифрования может существенно усложнить процесс перехвата информации противнику. Современные криптографические системы способны гарантировать защиту от подбора ключа и взлома на тысячи лет.

3. ЗИ в выделенных помещениях, в пунктах постоянной дислокации, сбора, сосредоточения.

Первичные необходимые условия для защиты информации в выделенных помещениях – организация пропускного режима, организация конфиденциального делопроизводства, которые имеют большое значение в деле

обеспечения безопасности конфиденциальной информации. Сегодня особенно актуальна проблема защиты конфиденциальной информации в так называемых выделенных помещениях. При этом под выделенным помещением (ВП) понимается служебное помещение, в котором ведутся разговоры (переговоры) конфиденциального характера при отсутствии технических средств обработки информации. Основная цель обеспечения безопасности конфиденциальной информации в переговорных комнатах – исключить доступ к ее содержанию при проведении переговоров (разговоров), а значит, защитить информацию от прослушивания и просматривания, от несанкционированной записи и от утечки по техническим каналам.

4. ЗИ на объектах системы от разглашения и хищения.

Для защиты информации на объектах системы от разглашения и хищения используются такие методы, как тестирование персонала, разграничение доступа исполнителей и организация защищенного документооборота.

Для доступа к ресурсам системы необходимо пройти процессы идентификации и аутентификации. Идентификация личности – присвоение уникального кода и установление подлинности, с целью определения возможности допуска к информации ограниченного пользования. В основе процесса идентификации личности лежит анализ его биометрических особенностей или специально предъявляемых носителей ключа. Аутентификация – процесс подтверждения системой на основе идентификатора и пароля или другой информации. При этом, если на объекте принципиально необходимо не всем допущенным лицам иметь представление обо всех сферах деятельности и структуре объекта, возможен ввод нескольких уровней аутентификации персонала с разграничением зон ответственности и недопущением аутентификации личности в другой зоне.

Сохранять и поддерживать режим секретности возможно при помощи планового и скрытого тестирования персонала. Мониторинг деятельности отдельных людей на объекте позволит снизить риск утечки информации.

Документооборот на объекте должен быть защищен в соответствии с грифом секретности информации. Все операции с документами во избежание утечки должны проводиться на подотчетных листах, быть подшифтованными и опечатанными (опломбированными).

5. ЗИ на внешних объектах электронно-вычислительной техники (ЭВТ) системы.

На внешних объектах электронно-вычислительной техники (ЭВТ) системы информацию необходимо защищать от несанкционированного доступа, несанкционированной записи и от утечки по техническим каналам.

Необходимо исключить доступ к защищаемой информации с применением технических средств разведки – радиоэлектронной; оптико-электронной; фотографической; визуально-оптической; акустической; гидроакустической; технической компьютерной; съема информации.

Для обеспечения должного уровня защиты на внешних объектах ЭВТ системы необходимо экранировать уязвимые места от радиоэлектронной разведки. Для защиты от фотографической, визуально-оптической разведки необходимо максимально возможно скрыть объекты ЭВТ. Чтобы исключить гидроакустическую разведку, защищаемые объекты не следует располагать рядом с водоемами и линиями водоснабжения. Съем информации удаленно и компьютерную разведку необходимо исключить при помощи различных антивирусных программных средств и путем ограничения подключений неавторизованных аппаратных и программных средств.

6. ЗИ на технических средствах обработки информации объектов системы.

Мероприятие защиты от несанкционированного воздействия на технические средства обработки информации объектов системы относится к системному уровню защиты [4]. Такую защиту необходимо организовывать с учетом структурно-функциональной модели и комплексной структуры. Комплексная структура подразумевает иерархичность с наращиванием свойств защиты информации.

Первый уровень – уровень вычислительной системы. Он подразумевает комплекс мероприятий по защите информации от утечки, таких как проверка на наличие аппаратных закладок, вирусного ПО и других воздействий на информацию.

Второй уровень защиты – сетевой. Этот уровень обозначает необходимость закрытия каналов утечки информации в распределенной вычислительной системе. Это относится не только к аппаратной части ЭВМ, но и к программной.

Третий уровень – системный. Включает в себя комплекс мероприятий, направленных на защиту от несанкционированных воздействий на технические средства и каналы телекоммуникаций.

В совокупности эти 3 уровня способны надежно защитить данные на технических средствах обработки информации объектов системы.

Таким образом, на современном этапе развития науки и техники все системы, комплексы и средства защиты информации должны разрабатываться и применяться на основе новых аппаратно-программных и коммуникационных средств и методов, информационных технологий и систем.

Список использованных источников

1. Боговик А. В., Игнатов В. В. Теория управления в системах военного назначения: учеб. СПб.: ВАС, 2008. 460 с.
2. Ермишян А. Г. Теоретические основы построения систем военной связи в объединениях и соединениях: Учебник. Часть 1. Методологические основы построения организационно-технических систем военной связи. СПб.: ВАС, 2005. 740 с.
3. Защита информации. Труды НИО Института военной истории. Т. 10 / воен. акад. Ген. Штаба ВС РФ, Ин-т воен. истории. СПб.: ИД «Бранко», 2014. 480 с.

4. Липатников В. А., Малютин В. А., Стародубцев Ю. И. Информационная безопасность телекоммуникационных систем. СПб.: ВАС, 2002. 476 с.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом военных наук, профессором Мальцевой О. Л., СПбГУТ.*

УДК 659.13/17

Л. А. Аносинский (студент гр. РСО-51, СПбГУТ)

ПРОДВИЖЕНИЕ ПАРКА РАЗВЛЕЧЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ DIGITAL КОММУНИКАЦИЙ

Статья посвящена решению проблемы, с которой сталкиваются неопытные SMM-специалисты. О том, как составлять контент, который направлен на продажи, на привлечение новых клиентов и увеличение лояльности потребителей, как генерировать основной посыл и откуда брать идеи. Три последовательных этапа позволят специалисту по рекламе определить верную направленность публикаций.

На примере ресторана Fun Jump были апробированы эти этапы, в результате чего получились конкретные примеры постов разных видов.

SMM, контент план, виды контента, позиционирование, технологии продвижения, связи с общественностью.

Перед тем, как анализировать объект исследования необходимо уточнить, что SMM (*Social Media Marketing*), как digital-инструмент в рекламе, – это получение трафика аудитории через социальные сети. Официальные аккаунты компаний необходимо наполнять варьируемым контентом для создания регулярной посещаемости. Контент в свою очередь, это все информационное содержание ресурса: тексты, изображения, видео и пр., играющее роль в функционировании сайта (влияет на конверсию, ранжирование в поисковых системах, вовлеченность аудитории) [1]. Благодаря огромной активной аудитории социальные сети используют как для поддержания бренда, так и для расширения аудитории и даже для активных продаж. Несмотря на то, что социальный маркетинг становится достаточно дорогим инструментом для продвижения, у него широкие возможности. Благодаря им можно находить лояльную аудиторию, получать полезные отзывы и увеличивать активность своих пользователей.

Специалисты в области рекламы часто сталкиваются с проблемой отсутствия фото-, видеоматериалов, новостных поводов для продвижения за счёт контента. Но зачастую проблемы скрываются не в самом контенте, а в формате представления рекламируемого объекта для широких масс. Существует много видов контента, но по мнению руководителя отдела маркетинга компании TexTerra Евгении Крюковой, достаточно всего 3-х видов, чтобы создать так называемую «воронку продаж», то есть благоприятных условий для совершения конверсионного действия потребителем [2].

Виды контента:

- Виральный (информационный). Этот тип контента на решение о покупке не влияет и служит для того, чтобы привлечь к себе максимальное количество вирального охвата. Именно такие посты чаще добавляют в закладки, делятся с друзьями. Им могут быть публикации с большим количеством ценных советов (статьи-списки); публикации с глубокой проработкой темы; публикации с эксклюзивными советами; публикации, созданные на основе «горячих» информационных поводов; провокационные публикации (идущие вразрез с мнением большинства); публикации, вызывающие эмоции (смех, гнев, сочувствие и так далее).
- Экспертный. Чем сложнее и дороже продукт, тем дольше человек размышляет о его приобретении. Поэтому нужно предотвращать сомнения аудитории предлагая им оправданные решения. Такой тип контента заключается в публикациях, объясняющих, чем продукт/услуга лучше остальных, показывающих, что компания настоящий профессионал своего дела; подталкивающих пользователя к мысли в том, что продукт или услуга ему необходимы.
- Продающий. В первую очередь это текст, который должен побудить читателя к определённым действиям, вовлечь его в конверсионный сценарий. Например, купить товар или заказать услугу по телефону.

Для того чтобы создать контент необходимо на стадии планирования ответить на вопросы: «кто его целевой потребитель и что ему интересно?», «как подтвердить описываемую информацию?», «что может предложить тот или иной центр, предоставляющий развлекательные услуги?» [3].

Ответы на эти вопросы являются ключевыми факторами в составлении публикаций.

Ответы на первый вопрос определяет всю направленность темы для публикаций. Если необходимо продвигать аквапарк, то не нужно писать про автомобили. Если объект продвижения батутный парк – то не нужно рассказывать пользователям про водные горки и т. д. [4]. Также именно целевая аудитория и её интересы служат для определения семантического ядра в SEO-настройках сайта.

Так гостями и подписчиками ресторана FunJump являются дети от 10 до 15 лет и их родители от 35 до 45 лет, как показал документный анализ. Соответственно для данных категорий лиц будет соответствовать такие ключевые слова как «веселье» и «безопасность» [5, 6].

Ответы на второй вопрос являются экспертным подтверждением ключевых слов, что является стрежнем в любой публикации подтверждающей статус экспертизы. Если необходимо подтвердить статус «бюджетный», то содержанием поста будет информация, в результате которой пользователь сам осознает, что предлагаемые услуги действительно дешёвые. Если необходимо подтвердить, что в парке действительно гостям того или иного

возраста весело, то лучшим доводом к этому будут настоящие фотографии с улыбками и естественными эмоциями.

В федеральном законе о рекламе сказано, что нельзя использовать слова в превосходной степени для описания рекламируемых товаров и услуг. Чтобы избежать конфликта с правой системой РФ необходимо составлять публикуемые материалы так, чтобы читатели посредством умозаключений сами осознавали, ту компетентность которую необходимо до них донести. Или же при возможности указать, по каким конкретно критериям он таковым является и иметь документальное подтверждение достоверности этого [7].

Ответы на третий вопрос помогут выделить объект рекламирования, который необходимо обозначить в продающем контенте. Им может служить как отдельные тезисы, миссия бренда, так и конкретные товары или услуги. Так как завершающим этапом в последовательности воронки продаж является сумма, на которую ссылается потенциальный покупатель в принятии решения о покупке. Так в материалах цена на продукцию указывается в самом конце. На этом принципе создаются карточки товаров в интернет-магазинах.

Теперь разберём на конкретном примере аккаунта ресторана Fun Jump, как эти шаги помогут создать контент, направленный на привлечение.

1. «Кто целевой потребитель и что ему интересно?»

Целевой аудиторией парка являются дети (в возрасте от 10 до 15 лет) и их родители (в большей сложности женщины от 35 до 45 лет), как показал документный анализ бланков регистрации и анализ статистики охвата группы в социальной сети «ВКонтакте». Для детей важным фактором является в парке развлечения является «отдых», «активное развлечение», «общение со сверстниками», «прыжки на батуте», «адреналин», «веселье». Для их родителей важным критерием является «отдых от домашних забот», «безопасность», «легкодоступность веселья», «счастье детей», «низкая цена».

Исходя из этих факторов темами информационных постов могут послужить информация о том, как развлекались ранее, новые технологии в области развлечения, интересные факты про активный, но безопасный вид отдыха. Пример информационного поста можно найти далее в сводной таблице.

2. «Как подтвердить утверждения бренда?».

Лучший способ подтвердить заявленную миссию бренда как ресторана в Fun Jump «отдых для всей семьи», так и для любой другой компании, предоставляющей развлекательные услуги, – это предоставить виде и фото материалы с счастливыми лицами гостей. Но касаемо Fun Jump необходимо отметить, что это ещё и спортивное оздоровление детей. Пример экспериментального поста можно найти далее в сводной таблице.

3. «Что может бренд предложить?».

Для того чтобы выделить те компоненты, на которые стоит сделать упор в посте, нужно «посмотреть на компанию глазами гостей». Предметами для продвижения ресторана Fun Jump являются низкая цена на безлимитное посещение, среди конкурентов в этой и сходной ниши. Так же компании часто создают акции и скидки, что также может служить для темы поста. Именно эти посты выгоднее всего продвигать за счёт такого инструмента как контекстная реклама. Пример продающего поста можно найти далее в сводной таблице.

ТАБЛИЦА. Пример продающегося поста

Пост	Посыл	Вид контента
«Сегодня мы прикрепили камеру к шлему наших молодых гостей, чтобы показать вам к чему нужно быть готовым, когда вы идёте к нам в парк)» + ВИДЕО	В парке весело и безопасно	Экспертный, (видео-подтверждение)
«Раньше не было батутов, но, как и сейчас, было желание прыгать. Смекалка наших предков помогла решить эту проблему. Максимально удавалось прыгнуть на высоту 2 метра. А ты сможешь прыгнуть выше?)» + фото старых батутов	Без каких-либо трудностей можно прийти и попрыгать.	Информативный, (с продающим подтекстом)
Мальчишки и девчонки, а также их родители! Отметить День Рождения у нас Вы не хотите ли? FUN JUMP дарит 50 % скидки – на празднование дня рождения! Вы можете выбрать одно из наших "вкусных" предложений или же составить индивидуальную программу. Вас время и обсудите детали праздника	Сейчас можно выгоднее весело отметить день рождения.	Продающий

Таким образом, мы рассмотрели теоретический аспект такого digital-инструмента как SMM, сформулировали понятие контент, рассмотрели его виды.

На примере ресторана Fun Jump были составлены примеры разного вида контента за счет описанного правила «в три вопроса».

Список использованных источников

1. Агентство интернет-рекламы Ingate [Электронный ресурс]. URL: <https://wiki.rookee.ru/kontent> (дата обращения 02.04.2019).
2. Крюкова Е. В., Савельев Д. В. 100+хаков для интернет-маркетологов. М.: Альпина Паблишер, 2018. 303 с. С. 41. ISBN 978-5-9614-6515-0.
3. Гусева Е. С. Основные характеристики понятия «контент» в рамках контент-маркетинга // Современные научные исследования и разработки. Астрахань: НЦ «Олимп». 2018. № 3. С. 207–211.
4. Оршанский М. С. Разработка рекламной кампании аквапарка: дипломный проект: 08.05.07 / Оршанский Михаил Степанович. СПб.: СПбПУ им. Петра Великого, 2015. 73 с.
5. Ресто-парк FunJump [Электронный ресурс]. URL: <http://www.funjump.ru/> (дата обращения 12.05.2019).
6. Семейный ресто-парк активного отдыха «FunJump» [Электронный ресурс]. URL: <https://vk.com/fjump> (дата обращения 12.05.2019).
7. ФЗ о рекламе РФ "Федеральный закон о рекламе Российской Федерации" от 22.02.2006 № N38 // Собрание законодательства Российской Федерации. 2006 г. Ст. 8.

*Статья представлена научным руководителем,
ассистентом Чайка Н. А., СПбГУТ.*

УДК 659

В. О. Барановская, А. А. Новик (студентки гр. РСО-71, СПбГУТ)

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В РЕКЛАМЕ

В данной статье рассматривается проблема внедрения искусственного интеллекта в современную жизнь и в рекламу, а именно упомянуты следующие вопросы. Что такое искусственный интеллект? Когда он появился? Каковы перспективы развития технологий искусственного интеллекта? Как именно можно использовать искусственный интеллект в рекламе? Какие изменения понесет за собой роботизация рекламного бизнеса? Каковы преимущества и недостатки внедрения роботов в рекламную среду? Также в статье рассматриваются мнения экспертов в области искусственного интеллекта и наиболее яркие примеры, подтверждающие работу искусственного интеллекта в рекламной индустрии.

искусственный интеллект, роботы, реклама, рекламная индустрия.

Искусственный интеллект (ИИ) – это способность интеллектуальных машин выполнять творческие функции, которые всегда входили в обязанности человека. Он не нуждается в заранее известной модели, а строит ее сам только на основе предъявляемой информации.

Разработки в области искусственного интеллекта начались еще в 1985 году. Программисты решили создать искусственный разум, который способен играть в шахматы вместо человека. Так, в 1997 году суперкомпьютер обыграл в шахматы чемпиона мира Гарри Каспарова. Если учесть с какой скоростью развиваются современные технологии, можно задуматься о надвигающейся «четвертой промышленной революции» [1, 2].

Искусственный интеллект уже перестраивает цифровую экономику и вскоре изменит экономику материального мира. В начале XXI века начинается взаимодействие ИИ с людьми. По мнению экспертов, в будущем системы с искусственным интеллектом смогут решать такие проблемы, как глобальные выбросы CO₂, управление международными потоками воздушного транспорта, а также взять на себя некоторые полицейские функции. Стоит отметить, что ИИ может быть применим и к рекламе.

За последние 20 лет технологии искусственного интеллекта успели проникнуть на рекламный рынок и расширить масштаб рекламной деятельности компаний с помощью чат-ботов и виртуальных личных помощников, а также усовершенствовать рекламные платформы для того, чтобы лучше понимать намерения целевой аудитории.

Способы управления рекламными кампаниями претерпевают существенные изменения. Исчезает необходимость нанимать специализированные агентства для создания рекламных кампаний, ведь их уже заменяют умные роботы, машины. Они с легкостью берут на себя оптимизацию рекламных расходов и их автоматизацию. Теперь в обязанности специалиста по рекламе входят только самые примитивные функции. Главной такой функцией является настройка основных параметров для рекламной кампании, а роботы сами определяют оптимальную целевую аудиторию и разрабатывают креативные варианты для эффективной рекламы.

Например, в 2014 году ученые нашли способ упростить и оптимизировать процессы принятия решений в рекламе с помощью ИИ. В тот же год технология алгоритмической закупки рекламы набирала популярность. Благодаря данной технологии стали возможны автоматические закупки рекламы. Раньше заключением сделок занимался человек, а с появлением искусственного интеллекта стало возможным совершение рекламных сделок автоматизированными системами в режиме реального времени на основе данных о потребителях. Эта автоматизация заметно улучшила таргетинг.

В 2015 году издание The Guardian использовало ИИ в наружной рекламе. Рекламные агентства M&C Saatchi, Clear Channel и Posterscope провели «первую в мире постерную кампанию с искусственным интеллектом». Дэвид Кокс, директор по инновациям M&C Saatchi, описал значение кампании так: «Впервые постер был полностью свободен в том, чтобы составлять свой контент самостоятельно...».

Это работает следующим образом. Плакат, посвященный вымышленной марке кофе Bahio, способен считывать реакцию аудитории и адаптировать под нее свой контент. Плакат имеет в своем запасе более тысячи различных картинок, рисунков и шрифтов. Генетический алгоритм анализирует реакцию прохожих на постер и меняет комбинации, добиваясь при этом наиболее успешного результата. Кокс говорил, что это дарвиновский алгоритм, который будет развиваться, становясь все более эффективным.

Чтобы определить, какая целевая аудитория находится перед постером, данная технология использует игровой контроллер Kinect, с помощью которого она оценивает реакцию максимум 12 человек одновременно. Живое взаимодействие с технологией распознавания лиц могут продвинуть работу на новый уровень.

Так как центральная часть концепции – это определение движений потребителя для последующего анализа, встает вопрос конфиденциальности. Но Кокс утверждал, что компания не сохраняет данные о людях и их изображения.

Данная технология еще далека от совершенства, потому что часто происходят сбои. Но технологии искусственного интеллекта с каждым годом совершенствуются и можно предположить, что примерно через 10 лет она достигнет своего апогея.

А в 2016 году искусственный интеллект «научился» слушать и отвечать на запросы пользователей различных всемирно известных социальных сетей. Facebook, WhatsApp и Messenger начали использовать ИИ для сокращения штата отдела клиентской поддержки. Существование такого большого количества работников несло за собой большие затраты для компаний. С появлением чат-ботов, которые поддерживают искусственный интеллект, стало гораздо проще отвечать на запросы клиентов.

Искусственный интеллект может глубоко изменить мир. Внедрение сверхновых технологий уже началось, и роботизация рекламных процессов – это лишь малая часть, с которой предстоит столкнуться постиндустриальному обществу. Но такое стремительное развитие искусственного интеллекта чревато серьезными последствиями и определенными рисками не только для общества в целом, но и для отдельных людей. Например, работы под управлением искусственного интеллекта изменят уровень безработицы, а также необходимые для труда навыки. На данном этапе сложно прогнозировать конкретный исход, но все движется к частичной замене человеческого труда на машинный.

Существуют также риски кибербезопасности, связанные с возможностью взлома или обмана искусственного интеллекта. Именно поэтому исследователи уже сейчас пытаются начать обсуждение этических рамок и ценностей, которыми нужно руководствоваться при разработке и внедрении искусственного интеллекта и роботов в определенные этапы производства и в сами рекламные процессы.

В завершении стоит сказать, что наука, изучающая технологии искусственного интеллекта и его внедрение в рекламную деятельность, не стоит на месте. В конечном итоге она может развернуться таким образом, что маркетинг станет менее реактивным и более прогнозируемым. Тогда все потребности и желания потенциальных клиентов станут известны даже до того, как они возникнут. Такая реклама сможет принести обществу гораздо больше пользы, чем когда-либо. Не исключено, что в будущем мы сможем увидеть расцвет «адресуемой рекламы», при которой объявления и всевозможные слоганы будут меняться в соответствии с нуждами конкретного потребителя и выглядеть таким образом, будто это рекомендация настоящего друга, а не искусственного интеллекта.

Список использованных источников

1. Шваб Клаус Технологии Четвертой промышленной революции. М.: Эксмо, 2018. 320 с.
2. Форд Мартин Работы наступают: развитие технологий и будущее без работы. М.: Альпина нон-фикшн, 2016. 430 с.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом политических наук, доцентом Кузнецовой Е. И., СПбГУТ.*

УДК 659.126:004.738

А. И. Бунина (студентка гр. РСО-52, СПбГУТ)

РАЗРАБОТКА САЙТА КОМПАНИИ «РУФЛАЙН» СРЕДСТВАМИ MEGAGROUP CMS.S3

В статье отражены особенности разработки сайта компании «Руфлайн», а именно: анализ сайтов схожей тематики, формирование требований к сайту, разработка структуры и наполнение контентом сайта. Особый акцент сделан на технической реализации средствами Megagroup CMS.S3.

CMS, сайт, разработка сайта, процесс создания сайта, Megagroup CMS.S3.

В настоящее время создание сайта компании с помощью системы управления контентом (CMS) становится все более актуальным. С ее помощью без специальной подготовки можно эффективно контролировать и управлять сайтом [1].

CMS – это система шаблонов, программных модулей, операторов и скриптов, благодаря которым оптимизируется работа сайта. Многие CMS разрабатываются специально для конкретных задач, поэтому при выборе

и установке данной системы важно учитывать деятельность и особенности компании для которой будет создаваться сайт.

Процесс создания сайта компании включает в себя:

- анализ предметной области;
- разработка структуры;
- создание либо использование готового шаблона;
- наполнение контентом;
- размещение сайта в сети Интернет.

Компания, для которой был разработан сайт с помощью CMS, называется «Руфлайн». Это организация, которая занимается продажей кровельных и фасадных материалов и оказывает услуги в сфере строительства и монтажа.

Создание сайта для компании, осуществляющей свою деятельность в сфере строительства, является эффективным средством для привлечения клиентов. Потенциальный потребитель, заинтересованный в покупке конкретного товара, посетив сайт и получив всю необходимую для него информацию (характеристика товара, стоимость) с большей вероятностью совершил покупку. Поэтому так необходимо размещать на сайте полные сведения о товаре и услугах, а в случае с кровельными и фасадными материалами конкретные данные такие как цвет, размер и текстура. Не менее важно будет добавить изображения товаров для наглядного ознакомления.

Далее будет подробно рассмотрен процесс разработки сайта компании «Руфлайн» и описаны основные этапы создания.

1) Анализ аналогичных сайтов. Для того, чтобы определить каким должен быть конечный результат, важно проанализировать предметную область, сравнить сайты схожей тематики по следующим критериям: наличие удобного меню и навигации; простота использования; интерактивность; дизайн; коммерческая ценность; вид размещенного контента (текст, фото, видео материал).

В результате изучения и сравнения веб-ресурсов было принято решение выбрать готовый сайт в CMS, структура и дизайн которого наиболее подходит к сфере деятельности компании. Следующим шагом стала разработка удобного меню, в которое были включены разделы с товарами и их подробным описанием.

На данный этап был потрачен 1 день.

2) Определение требований к сайту. Анализ аналогичных веб-ресурсов позволил выделить следующие требования к сайту компании «Руфлайн»:

- удобная навигация;
- наличие карты сайта (возможность поиска по сайту);
- информативность (предоставление актуальной и полной информации о компании «Руфлайн», ее товарах и услугах);

- сайт должен удовлетворять целевую аудиторию (коммерческая направленность);
- соответствие дизайна сайта предоставляемым товарам и услугам;
- присутствие фото/видео контента;
- наличие формы обратной связи.

На данный этап потребовалось несколько часов.

3) Разработка структуры сайта. Анализ предметной области и разработанные в дальнейшем требования к сайту позволили определить его структуру. Так как это сайт компании, то большая часть контента должна содержать информацию о товарах и услугах, которые она предлагает и ссылки на них. Такая структура предоставляет пользователю удобно переходить на страницы сайта, чтобы ознакомится с услугами компании.

В ходе работы были созданы разделы меню с товарами и их подробным описанием. Также для большей информативности и привлечения посетителей сайта был включен такой раздел, как «Акции» и «Новости».

На данный этап потребовалось 3 дня. Был изучен ассортимент товаров компании, предоставляемые услуги; обсуждение и согласование с руководством структуры сайта.

4) Размещение контента. Для создания сайта была использована «Megagroup CMS.S3». Данная система управления контентом является собственной разработкой компании Мегагрупп.ру, которая занимается разработкой сайтов как для России, так и для зарубежного рынка [2]. «Megagroup CMS.S3» отличается широким функционалом и позволяет удовлетворить все требования, разработанные для сайта компании «Руфлайн».

Для того, чтобы расширить возможности сайта были размещены дополнительные блоки. Например, для информирования о расположении организации в разделе «Контакты» был размещен блок «Яндекс.Карты». Для консультации клиентов был подключен сервис «Onicon», который позволяет отвечать на вопросы в режиме онлайн и представляет собой форму для заполнения возникающую на сайте, как только на него заходит клиент.

Для интерактивности сайта компании «Руфлайн» был создан раздел «Новости» и размещены ссылки на такие социальные сети, как Facebook, Вконтакте, Instagram и Одноклассники.

На данный этап потребовалось 2 недели.

В заключении исследования, можно сделать вывод о том, что система управления контентом «Megagroup CMS.S3» проста в использовании и подходит для создания и управления сайтом компании, не требуя от пользователя специальной подготовки.

Список использованных источников

1. Горнаков С. Г. Осваиваем популярные системы управления сайтом (CMS). М.: Directmedia, 2013. 326 с. С. 7.
2. Система управления сайтом Megagroup CMS.S3 [Электронный ресурс]. URL: <https://megagroup.ru/cms> (дата обращения 01.04.2019).

*Статья представлена научным руководителем,
старшим преподавателем Котляровой А. А., СПбГУТ.*

УДК 339.138:004.738.4

А. В. Васильева (студентка гр. РСО-51, СПбГУТ)

ПРОДВИЖЕНИЕ БРАЧНЫХ АГЕНТСТВ РОССИИ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

На первый взгляд можно сказать, что в современном мире любая компания в сфере малого бизнеса, в первую очередь, будет активно продвигать себя в сети Интернет, поскольку данный способ раскрутки является одним из самых распространенных, эффективных и доступных по цене. Тем не менее, на практике такое утверждение может оказаться далеким от реальности.

Научная статья посвящена анализу инструментов продвижения, которые используют брачные агентства. В работе сравниваются виды продвижения, анализируются рекламные сообщения в Интернете, определяются наиболее популярные инструменты. В публикации приведены примеры из деятельности существующих на данный момент компаний.

продвижение, web-сайт, социальные сети, реклама, связи с общественностью, рекламная деятельность

На сегодняшний день брак с иностранцем в России является чем-то пугающим и одновременно новым, и перспективным. Этому способствуют новые технологии, которые позволяют связаться с человеком, будь он даже на другом конце Земли. Однако не все могут справиться с нюансами, которые возникают в течение всего времени общения людей: от первого сообщения и до брака. Для того чтобы преодолеть возникающие проблемы, обращаются к посреднику – брачному агентству, которое профессионально поможет решить все вопросы и задачи.

Брачное агентство – организация свах и, как правило, сопутствующих специалистов, предоставляющая личные услуги по поиску партнера с целью создания семьи [1].

В России брак с иностранцами является хоть и не новой, но до сих пор очень актуальной темой. Бум популярности русских невест начался в начале

1990-х годов, когда границы открылись, и в страну пришел мировой модельный бизнес, а иностранные туристы стали посещать Россию. Местный бизнес уловил спрос, и брачные агентства по стране распространились повсеместно. Далее люди начали предвзято относиться к подобным услугам, возникли негативные представления о брачных агентствах.

В настоящее же время брачный бизнес активно развивается и только набирает обороты, становясь все более востребованным и актуальным. Особой популярностью пользуются международные агентства, которые ориентированы в основном на западные страны. Однако помимо возрастающего спроса на брачные услуги, возрастает и предложение, поэтому агентству просто необходимо заниматься своим продвижением, чтобы повышать узнаваемость среди населения, тем самым расширяя аудиторию и привлекая потенциальных клиентов.

На первый взгляд можно сказать, что в современном мире любая компания в сфере малого бизнеса, в первую очередь, будет активно продвигать себя в сети Интернет, поскольку данный способ раскрутки является одним из самых распространенных, эффективных и доступных по цене. Тем не менее, на практике такое утверждение может оказаться далеким от реальности.

Чтобы понять, какую роль играет продвижение брачного бизнеса в сети Интернет, необходимо провести исследование, в рамках которого возможно: сравнить между собой инструменты продвижения агентств, проанализировать рекламные сообщения в Интернете, а также сделать выводы на основе полученных данных.

Для проведения анализа рекламной деятельности в отрасли брачного бизнеса были отобраны наиболее известные, пользующиеся спросом агентства в Российской Федерации, которые предоставляют услуги в данном сегменте рынка. В России существует более 50 фирм, которые работают в сфере брачного бизнеса, однако для анализа было выбрано 10 компаний: Синяя Птица, Эльма, Анжелика, Гименей, VIP-International, От Анатолия Ивановича, Белый мост, Life style, Президент, Амели. Такой выбор агентств был сделан исходя из нескольких причин: местонахождение компании – центральный район, популярность и разнообразие услуг, положительные отзывы. Далее были выбраны критерии оценивания рекламной деятельности агентств. Таким образом, после того как были собраны и проанализированы все данные агентств и изучены их способы продвижения в интернете, информация, для более наглядного понимания положения компаний, была объединена в таблицу.

ТАБЛИЦА. Анализ рекламной деятельности брачных агентств в сети Интернет

Название агентства	Наличие сайта	Наличие рекламы в сети интернет			
		Социальные сети	Контекстная реклама	Реклама на тематических сайтах	Другое
Синяя Птица	Да	Вконтакте	Нет	Да	Наличие YouTube-канала
Эльма	Да	Нет	Нет	Да	Нет
Анжелика	Да	Вконтакте	Нет	Да	Нет
Гименей	Да	Вконтакте Instagram	Нет	Да	Нет
VIP-International	Да	Нет	Нет	Да	Нет
От Анатолия Ивановича	Да	Нет	Нет	Нет	Наличие YouTube-канала
Белый Мост	Да	Вконтакте	Нет	Да	Нет
Life style	Да	Вконтакте Instagram Twitter Facebook	Да	Да	Наличие YouTube-канала
Амели	Да	Вконтакте Instagram Facebook Одноклассники	Нет	Да	Нет
Президент	Да	Вконтакте Instagram	Нет	Нет	Нет

На основе составленной таблицы, можно сделать несколько выводов.

Все исследуемые брачные агентства имеют свой собственный сайт, поскольку без него нельзя обойтись в современных реалиях, однако для продвижения в сети Интернет этого недостаточно. Только одна компания использует контекстную рекламу, хотя данный вид продвижения является одним из популярных и бюджетных в настоящее время [2]. Рекламу в социальных сетях также отрицают все компании, тем не большая часть из исследуемых агентств имеет собственные группы в социальной сети «Вконтакте», четыре компании по мимо прочего, также ведут страницу в «Instagram». У двух организаций есть своя страница в «Facebook», из них одна компания также представлена в «Одноклассниках», а другая имеет свой аккаунт в «Twitter».

Продвижение с помощью тематических сайтов, таких как: доски объявлений, форумы и городские порталы, является самой популярной, среди анализируемых агентств. Только две компании не используют такой вид рекламы, вероятно считая, что эффективность такого инструмента является

низкой. К раскрутке своей компании более специфическим и нестандартным путем прибегают всего 3 компании из 10. Фирмы имеют свои YouTube-каналы, на которых появляется новый и интересный контент как для своих клиентов, так и для потенциальных. Однако размещение информации на площадке в большинстве случаев происходит нерегулярно. Остальные же компании не используют другие средства продвижения, по мимо представленных в таблице.

В целом, брачные агентства Российской Федерации не активно пользуются инструментами рекламы в сети Интернет. Причинами отказа от продвижения таким способом могут быть: некомпетентность руководства компании в сфере рекламы или устаревшие способы повышения узнаваемости о фирме. Тем не менее компании в области брачного бизнеса нуждаются в популяризации по средствам интернета, поскольку основная целевая аудитория компаний, является активными пользователями всемирной паутины.

Список использованных источников

1. Russian Girls рассылают // Деловой Петербург. 2012. [Электронный ресурс]. URL: www.dpgazeta.ru/article/22924 (дата обращения 01.05.2019)
2. Шапошников Д. Реклама в интернете – обзор ТОП-10 // ХитерБобер. 2016. [Электронный ресурс]. URL: <http://hiterbober.ru/businessmen/reklama-v-internete-vidy-i-stoimost.html> (дата обращения 30.04.2019)

*Статья представлена научным руководителем,
старшим преподавателем Котляровой А. А., СПбГУТ.*

УДК 659.443.446

Я. Ю. Дацко (студентка гр. РСО-51, СПбГУТ)

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ КАК ОДНОГО ИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ПРОДВИЖЕНИЯ

Статья посвящена изучению особенностей организации специальных мероприятий как нестандартного подхода к продвижению. Специальные мероприятия – важная составляющая продвижения любой компании, так как позволяют наладить контакт с целевыми аудиториями, что отразится на положительном имидже, и присутствовать в информационном пространстве даже когда нет существенных информационных поводов.

Основная цель организации специальных мероприятий – объединить в единое событие атмосферу, место и время, чтобы, например, помочь заваленному работой и торопящемуся куда-то потребителю воспринять предоставленную ему информацию

в правильном «ключе». Все специальные мероприятия имеют четкую организацию, состоящую из последовательных этапов, выполнение которых поможет достичнуть необходимого результата. Нами представлены различные методы, с помощью которых классифицируются мероприятия и примеры таких мероприятий, пользующиеся популярностью у организаций.

специальные мероприятия, технологии продвижения, связи с общественностью, виды специальных мероприятий, классификация специальных мероприятий.

В настоящий момент организации стараются искать нестандартные пути для своего продвижения, чтобы максимально привлечь и заинтересовать целевую аудиторию, соответствовать её запросам, и отстроиться от конкурентов. Иногда у компании может не быть важного повода для привлечения внимания журналистов и целевой аудитории. Поэтому руководство компании создает информационный повод и организовывает, например, специальное мероприятие, чтобы информационное поле вокруг компании было постоянным и коммуникация с целевой аудиторией не прерывалась.

Основатель Международного сообщества организации мероприятий доктор Джо Голдблatt определил специальные мероприятия как своеобразный период времени, который проводится с использованных специфических церемоний, ритуалов в целях удовлетворения своеобразных потребностей [1]. Также, дадим другое определение специальных мероприятий – мероприятия, дающие возможность представителям целевой аудитории лично «*пообщаться*» с продвигаемой организацией, её товарами или услугами, и установить прочную эмоциональную связь с ней.

Определим основные характеристики специальных мероприятий:

- мероприятия должны хоть чем-то отличаться (иметь новинку) от всех аналогичных, проведенных организацией или конкурентами;
- мероприятия рассказывают о деятельности фирмы исключительно с положительной стороны;
- мероприятия принимают во внимание интересы целевой аудитории;
- мероприятия проводят для того, чтобы об организации заговорили в обществе (создание информационного поля);
- реализация мероприятия сопровождается интригой для привлечения внимания максимального количества представителей из целевой аудитории;
- для усиления эффекта привлекательности мероприятия привлекают знаменитых личностей, являющиеся таковыми для целевой группы;
- о проведении мероприятия специально сообщается СМИ, чтобы они осветили его в информационных источниках;
- мероприятие реализовываются таким образом, чтобы зритель или участник ушёл под положительным впечатлением от увиденного.

Мероприятия могут быть адресованы как широкой, так и конкретной аудитории. Возможные целевые аудитории: массовая общественность, представители государственных и местных органов власти, сотрудники организаций (внутрикорпоративная аудитория), инвесторы, лидеры мнений и различные эксперты в своих областях и так далее.

Специальные мероприятия могут преследовать следующие цели, которые ставит перед собой компания в рамках продвижения: обеспечение стабильного присутствия в информационном пространстве, привлечение внимания целевой аудитории и СМИ для поддержания положительного имиджа о компании, поддержание хороших взаимоотношений между сотрудниками (в случае корпоративного мероприятия) и т. д.

Процесс организации не может пройти без участия СМИ. Следовательно, прогнозирование результатов любого мероприятия должно начинаться с анализа того, как к нему отнесутся средства массовой информации. Об этом подметил вице-президент компании «Филипп Моррис» Томас Кейн. Он считал, что освещение мероприятия в прессе гораздо важнее проведения самого мероприятия. Оптимальная стратегия, направленная на распространение информации о проведении мероприятия, может иметь следующие составляющие: социальные сети, реклама в Интернете (баннерная, контекстная, вирусная реклама и т. д.), традиционная реклама, промо-акции (дегустация или раздача рекламных образцов продукта), транспаранты, баннеры и другие графические изображения рекламного характера, бесплатные рекламные площадки (можно заинтересовать СМИ, т. е. добиться бесплатного размещения информации, если создать сообщения с захватывающей или интригующей историей).

Все мероприятия имеют четкую организацию. Базисом формирования и осуществления специальных мероприятий считается система «RACE», предложенная известным теоретиком в области коммуникаций Д. Марстоном. Данная система включает компоненты: «Research» (исследование), «Action» (действие), «Communication» (общение), «Evaluation» (оценка) [2].

В свою очередь, существует система четырех «Р» и одного «F», которая считается общей для всех видов мероприятий и на которую часто опираются специалисты [3]. Система включает в себя этапы: «Place» (место осуществления мероприятия), «Promotion» (подготовка рекламных объявлений о проведении мероприятия), «Presentation» (воспроизведение презентационных материалов на мероприятии); «Personnel» (разделение полномочий между персоналом), «Follow-up» (осуществление действий после мероприятия).

Планирование должно сопровождаться пониманием, что результат, который должен быть получен от мероприятия, имеет долгосрочный характер. Оценивается результат исходя из поставленных целей, которые могут выражаться в количественных или качественных показателях. Качественные показатели можно оценить, например, с помощью анкет, непосредственного наблюдения, а количественные показатели, например, – системы ROI

(“*Return On Investment*”) – показатель эффективности вложений, возврат инвестиций.

Классификация мероприятий позволяет создать цельную картину организации мероприятия, т. к. зная вид мероприятия, который компания желает провести, можно правильно его спланировать, принимая во внимание особенности конкретного вида. Рассмотрим некоторые подходы к классификации из множества возможных. Первой выделим классификацию по целевой аудитории:

1) Мероприятия, направленные на широкую аудиторию: массовые городские праздники, концерты, спортивные мероприятия, выставки и т. д.

2) Мероприятия, рассчитанные на сотрудников, партнёров и дистрибуторов компании: семинары, конференции, корпоративные торжества и банкеты, деловые встречи, отчетные конференции компаний и т. д.

3) Мероприятия, организуемые для конкретной аудитории, которая может распространить информацию, которую они получили: мероприятия для представителей СМИ, презентации для важных персон (“VIP”) (например, презентация выпуска дорогостоящего товара).

Далее, специальные мероприятия могут отличаться по целям, которых они стремятся достичь. По этому признаку мероприятия делятся на категории:

1) Мероприятия планового характера: проводятся в рамках плана компании по налаживанию связей с общественностью. Например, презентации, конференции, церемонии и так далее.

2) Мероприятия, созданные для улучшения эффективности продвижения компании. Например, акции, конкурсы и так далее.

3) Мероприятия, организованные случайным образом. К примеру, победа спортсмена на соревновании, выигрыш сотрудника компании и так далее.

4) Мероприятия, выступающие связующим звеном между компанией и важным событием. Например, различные праздники в честь города, юбилей директора компании или компании партнёра.

5) Мероприятия, в основе которых лежит вымышленная легенда. Например, «S7 Airlines» в конце 2017 года проводила мероприятие «S7 night flight show VOL.2», являющееся завершением кампании «Мечты сбываются» [4]. Мероприятие основано на вымышленной истории, построенной на опыте зрителей, а также благодаря сценарию ролика «Мечты сбываются», где всё то, что пользователи видят на экране монитора можно увидеть в реале.

6) Мероприятия, основанные на неподтвержденной информации о какой-либо компании. К примеру, на слухах и сплетнях на просторах Интернета.

Классификацию по типам мероприятий предложил В. Л. Музыкант. Он разделил мероприятия на 4 критерия и к каждому подобрал соответствующий вид и форму [2]:

1. Критерий – задачи в области маркетинга. Мероприятия, направленные на закрепление полученных ранее результатов и на масштабные изменения. Например, отчётные конференции, презентации новых товаров, деловые завтраки (или обеды) и так далее;

2. Критерий – тип маркетинговой среды. Виды: социальные, культурные, политические, научные, спортивные, организационные (корпоративные). Соответствующие формы: благотворительные акции, конкурсы; демонстрации, митинги, церемонии; конференции, форумы, семинары; соревнования, игры, сборы; торжества, презентации, деловые встречи и так далее;

3. Критерий – тип взаимодействия участников. Виды: формальные и неформальные мероприятия. Форма будет зависеть от типа маркетинговой среды. Например, научная конференция будет относиться к формальному мероприятию, а празднование юбилея компании – к неформальному;

4. Критерий – размер целевой аудитории. Виды: микрособытия, организационные (корпоративные), государственные и международные. Соответствующие формы: деловые встречи, мастер-классы; корпоративные праздники; церемонии, национальные праздники; саммит, чемпионаты мира

Нами были рассмотрены классификации, часто используемые для того, чтобы сделать упор на группе мероприятий с интересующими компанией и её целевую аудиторию свойствами и сфокусироваться на их изучении. Выделим некоторые виды мероприятий, активно организуемые фирмами в последнее время: церемонии, дни открытых дверей, приёмы, презентации, выставки, благотворительные концерты, пресс-конференции, круглые столы, мастер-классы. Подобные мероприятия, как правило, используются в комплексе, что усложняет процесс подготовки, но улучшает эффект от проведения такого мероприятия.

Подведем итог. Анализ данного инструмента продвижения показал, что независимо от типа мероприятия, существуют определенные системы организации, позволяющие правильно реализовать задуманные идеи и достичь эффективного результата от проведения мероприятия. Множество классификаций и видов данного инструмента продвижения, а также наличие определенных систем планирования и реализации доказывают его востребованность и популярность на рынке.

Автором выделяются следующие особенности специальных мероприятий:

- направленность не на быстрое получение прибыли, а на формирование доверительного взаимодействия между организацией и её целевой аудиторией;
- влияние на человеческое восприятие ситуации – эмоции;

- возможность вовремя уделить внимание потребителям, которые находятся на стадии принятия решений, относительно покупки товара или услуги;
- огромное пространство для творчества и нестандартных идей;
- выбор остаётся за участником – пойти ему на мероприятие или нет;
- проявление интереса со стороны журналистов;
- возможность организовать мероприятие в той области, где реклама запрещена или не работает.

Список использованных источников

1. Goldblatt J. Special Events. A New Generation And The Next Frontier // 7-th Edition. Hoboken: John Wiley and Sons, 2014. P. 5.
2. Вершинина А. Г., Просалова В. С., Смольянинова Е. Н. Событийный маркетинг: сущность и возможность применения, как механизма продвижения товаров и услуг в РФ // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2017. Т. 6. № 4. С. 73.
3. Пядышева Т. Г., Слогоцкий Д. А. Разработка концепции подготовки и проведения специального мероприятия // Вестник Тамбовского университета. Серия: Общественные науки. 2018. № 13. С. 58.
4. Лучшая креативная идея мероприятия 2017: Иммерсив Night Flight Show vol. 2 от S7 Airlines [Электронный ресурс] // Event.ru. М., 2018. URL: <https://event.ru/reports/luchshaya-kreativnaya-ideya-metopriyatiya-2017-immersiv-night-flight-show-vol-2-ot-s7-airlines/> (дата обращения 05.04.2019).

*Статья представлена научным руководителем,
ассистентом Чайка Н. А., СПбГУТ.*

УДК 316.3:658.8

Р. А. Жадан, А. А. Шалыгина (студенты гр. РСО-82, СПбГУТ)
Д. В. Шутман (кандидат политических наук, доцент, СПбГУТ)

INSTAGRAM, КАК СОЦИАЛЬНАЯ СЕТЬ ДЛЯ ПРОДВИЖЕНИЯ БРЕНДА

В современном мире Instagram является важной платформой для продвижения любого продукта, услуги или публичного лица. На сегодняшний день данная социальная сеть – одна из лидирующих программ, объединившая почти полмиллиарда пользователей, где обмен информацией имеет большое значение и происходит при помощи фото, видео и письменной информации.

социальная сеть, бренд, продвижение, Instagram, бизнес.

В данной статье мы рассмотрим вопрос о возможности продвижения бренда в Instagram. Человек постиндустриального общества не может представить свою жизнь без интернета, так как для многих людей возможность получать информацию непосредственно из социальной сети значительно удобнее: не нужно тратить время на заявочные письма и ждать на них ответ, поиск телефона или адреса для того, чтобы узнать нужную информацию. С помощью бизнес-аккаунтов в Instagram не нужно выходить из зоны комфорта, так как должным образом составленная страница аккаунта несет в себе ту информацию, которая необходима клиенту: перечень услуг, прайс, фотографии продукции или услуг, а также вся необходимая дополнительная информация. Instagram входит в топ лидирующих бизнес-платформ, предоставляя возможность для ведения и развития своего бизнеса, поэтому как и начинающие бизнесмены, так и владельцы крупных корпораций взаимодействуют с бизнес-инструментами Instagram.

Социальная сеть была запущена в 2010 году и сейчас находится на пике своей популярности, как когда-то «Вконтакте» и «Одноклассники»; число пользователей данной социальной сети растет ежеминутно и каждый пытается так или иначе воспользоваться этой возможностью. Тем более, что многие крупнейшие приложения уже давно и более чем успешно применяются для раскрутки брендов и создания собственного бизнеса. Какие же преимущества имеет Instagram? Данная социальная сеть позволяет своим пользователям зарабатывать несколькими способами, среди которых:

- 1) Заработка на рекламе.
- 2) Сотрудничество с различными компаниями.
- 3) Заработка на торговле.

На начальном этапе каждой компании понадобится целевая аудитория, и изначально она не будет обширной, но с привлечением некоторых средств связей с общественностью ситуация начнет изменяться в лучшую сторону. На данный момент в приложении достаточно востребовано такое явление, как PR с использованием денежных средств. Существует несколько этапов привлечения аудитории:

- 1) Поиск популярной личности с большой аудиторией.
- 2) Ознакомление со стоимостью предоставления услуг (зачастую многие информируют об этом в своих публикациях).
- 3) Оплата услуг.
- 4) Ожидание обратной связи от медийного лица; создание публикации с описанием преимуществ вашей компании или размещение информации (с целью рекламы) о вас в Instagram-историях.
- 5) Происходит значительное расширение аудитории, привлечение большего количества подписчиков, и это количество (при правильном подходе популярной личности) изменяется в разы (например, с 200 до 1 000).

Instagram играет важную роль во многих сферах жизни человека, и маркетинговая статистика показывает впечатляющие результаты:

1) Из ста лучших брендов в мире у девяноста есть учётная запись Instagram.

2) 96 % фэшн-брендов США представлены в Instagram.

3) За пределами Китая почти 50 % пользователей Instagram проводят исследования продуктов в социальной сети.

4) Взаимодействие с брендами в Instagram в 10 раз выше, чем на Facebook, в 54 раза выше, чем в Pinterest, и в 84 раза выше, чем в Twitter.

5) Более трети пользователей Instagram используют свой мобильный телефон для онлайн-покупок. Таким образом, они на 70 % более склонны к покупкам в сети, чем потребители, не использующие Instagram.

6) В 2015 году Instagram принес 595 млн долларов дохода от мобильных объявлений, а в 2017 году Instagram принес почти 4 млрд долларов дохода.

По данным исследования за 2017 год, основной прирост российской аудитории Instagram пришелся на регионы, а самым быстрорастущим сегментом оказался 35+. Количество пользователей старше 35 лет увеличилось почти в четыре раза. Доля молодых пользователей (13–34) упала с 79,3 % до 54,7 %. В России данной социальной сетью пользуются 23,1 % мужчин и 76,9 % женщин.

На сегодняшний день с помощью Instagram предприниматели могут успешно продвигать свой бренд, но не всегда их начинания будут сопровождаться успехом. Аудитория Instagram крайне широкая, она охватывает различные возрастные сегменты. По нашему мнению, главной целью продвижения бизнес-проекта в Instagram является определение необходимой целевой аудитории и количества потребителей, которые интересуются предоставляемыми товарами или услугами. Для того, чтобы определить уровень доверия потребителей к компаниям, имеющим небольшое количество подписчиков, мы решили провести опрос в своих Instagram-аккаунтах, где в сумме почти 3 тысячи подписчиков, с вопросом «Доверяете ли вы компаниям, у которых небольшое количество подписчиков?». Результаты опроса: в одном авторском аккаунте ответ «Да» составил 41 %, ответ «Нет» – 59 %, в другом авторском аккаунте ответ «Да» составил 24 %, ответ «Нет» – 76 %. Данные результаты показывают важность большого количества подписчиков у бизнес-аккаунта и его успешность при наличии обширной аудитории.

Сегодня продвигать бренд в Instagram с каждым днем становится легче. Статистические данные наглядно демонстрируют, как важно для человека, планирующего создать или развить свой бизнес, использовать потенциал визуальной сети Instagram для достижения удовлетворительных показателей своей аудитории, поставленных бизнес-целей и реализации проектов.

Список использованных источников

1. Милош И. Instagram в России прирастает регионами и аудиторией 35+ [Электронный ресурс]. 16.03.2018. URL: <https://www.sostav.ru/publication/instagram-v-rossii-prirastaet-regionami-i-auditoriej-35-30809.html>.
2. Куденцова Р. Отборная Instagram-статистика: что мы имеем к 2018? [Электронный ресурс]. 2018. URL: <https://rusability.ru/internet-marketing/smm/otbornaya-instagram-statistika-chto-my-imeem-k-2018/>
3. Козлов Е., Кудряшов Д. Администратор Instagram. Руководство по заработка. М.: АСТ, 2018. 320 с. ISBN 978-5-17-106270-5.

УДК 65

Д. Э. Захаренко (студентка гр. РСО-81м, СПбГУТ)

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНУТРЕННИХ КОРПОРАТИВНЫХ КОММУНИКАЦИЙ С ЦЕЛЬЮ УСИЛЕНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ ЛОЯЛЬНОСТИ СОТРУДНИКОВ НА ПРИМЕРЕ ПАО «СИЛОВЫЕ МАШИНЫ»

На сегодняшний день, качество системы внутренних корпоративных коммуникаций в компании играет очень важную роль. От продуктивности внутренних корпоративных коммуникаций и их взаимодействия зависит не только будущее предприятия, а также и сотрудников. При отсутствии эффективных внутренних корпоративных коммуникаций возникает причина низкой корпоративной лояльности сотрудников. Менеджеры должны понимать важность внутренних коммуникаций, ведь они определяют степень вовлеченности сотрудников в процессы деятельности организации.

внутренние корпоративные коммуникации, корпоративная лояльность сотрудников, анкетирование, эффективность.

Внутренние корпоративные коммуникации – это осуществление информационных обменов между элементами организации [1]. Для построения эффективной системы внутрикорпоративных коммуникаций следует установить способ подачи информации. Условно все средства для передачи информации персоналу можно разделить на три основные категории: печатные, электронные; личные (на рабочем месте) (табл.).

ТАБЛИЦА. Основные коммуникативные средства компании

Печатные	Электронные	Личные
1. Письма (всем или отдельным сотрудникам). 2. Брошюра.	1. Электронная почта. 2. Голосовая почта. 3. Конференц-связь. 4. Видео-конференц-связь.	1. Собрание всех сотрудников. 2. Собрания в малых группах.

Печатные	Электронные	Личные
3. Информационный бюллетень. 4. Газета. 5. Журнал. 6. Программы корпоративных мероприятий. 7. Документы.	5. Программное обеспечение для презентаций. 6. Общение в специальных чатах. 7. Услуги электронных бюллетеней.	3. Встречи тет-а-тет. 4. Круглые столы экспертных комиссий. 5. Корпоративный музей.

Для того чтобы понять, каким образом возможно повысить эффективность внутренних корпоративных коммуникаций в компании ПАО «Силовые машины», нужно понять какие внутренние коммуникации существуют на предприятии и провести анонимное анкетирование сотрудников. По итогам которого, можно выявить реальные проблемы внутренних корпоративных коммуникаций и предложить возможные их решения.

Внутренние коммуникации компании ПАО «Силовые машины»:

- газета СМ;
- ТВ;
- информационные рассылки;
- стенды;
- портал;
- спичрайт (адреса, тезисы, речи и т. д.);
- сервис обратной связи;
- личные встречи [2].

Для анкетирования были подготовлены соответствующие вопросы по теме «Внутренние коммуникации» ПАО «Силовые машины». В опросе участвовало 1 240 человек [3].

По итогам анонимного анкетирования сотрудников были выявлены следующие проблемы и предложено соответствующее повышение эффективности внутренних корпоративных коммуникаций компании ПАО «Силовые машины»:

Проблема 1

Во внутренних корпоративных коммуникациях компании почти не пишется о производственных сотрудниках.

Решение:

- В каждом номере газеты (40 номеров/год) сопровождать производственные заметки (новости, репортажи) комментариями рабочих. На фото должны присутствовать рабочие/рабочий, с указанием под снимком имени и профессии.

- Регулярно (не меньше 2 раз в месяц) публиковать в газету/ТВ материалы о людях труда (портретные зарисовки, рассказы о династиях, информация о победителях профессиональных конкурсов).
- Активно привлекать рабочих к мини-опросам с помощью корпоративной газеты, ТВ, стендов, рассылки, портала (1–2 раза в месяц).
- По возможности привлекать рабочих к написанию редакторских колонок с помощью корпоративной газеты, ТВ, стендов, рассылки, портала.
- Привлекать рабочих к комментированию широкого круга тем: охрана труда, качество, снижение издержек, бизнес-система.

Проблема 2

В Газете «Силовые машины» редко пишется о конкретных предприятиях.

Решение:

- Изменить подачу информации: к каждой производственной заметке добавить плашку с указанием завода.
- 1–2 раза в квартал писать о коллективах.
- Обеспечить равномерное присутствие на 1 полосе (Калуга – не реже 1 раза в месяц, Таганрог – не реже 1 раза в месяц).

Проблема 3

Во внутренних корпоративных коммуникациях компаний почти нет информации о сложностях.

Решение:

- Изменить подачу информации, активнее пользоваться инфографикой, обращая внимание читателей на нужные аспекты.
- Говорить о сложностях с помощью заказчиков, привлекая их к комментированию.
- Прокомментировать тему оптимизации персонала.
- Информировать о сложностях на контрасте: проблема – решение, с упоминанием участников ситуации.
- Обдумать размещение тегов – выноса ключевых слов на поля газеты.

Проблема 4

Отсутствие обратной связи.

Решение:

- Опубликовать в газете обзорный материал по итогам анкетирования на тему качества корпоративных СМИ.
- 1–2 раза в месяц публиковать вопросы работников и ответы от лица конкретных специалистов (с портретами).
- Публиковать письма в редакцию (по мере поступления).
- Сопровождать публикации вопросов-ответов информацией о том, как, по каким каналам можно передать свой вопрос для рассмотрения.
- Раз в квартал публиковать колонку от имени генерального директора СМ.

Проблема 5

Узкий тематический диапазон.

Решение:

- Не реже 1 раза в месяц публиковать наиболее интересные новости отрасли.
- Время от времени (1 раз в 1–2 месяца) публиковать интересные факты по теме энергетики.
- Не реже 1 раза в месяц публиковать материал по теме хобби, увлечений сотрудников компаний.
- Сопровождать материалы со станций интересными краеведческими данными и фотографиями.
- Не реже 1 раза в месяц – публикация по теме социального обеспечения (здоровье, дни донора, организация отдыха).

На основе предоставленных результатов анкетирования, можно поставить следующие цели на будущее для усовершенствования внутренних корпоративных коммуникаций компаний:

- Постоянное присутствие работников на полосах газеты.
- Более эффективная с точки зрения восприятия подача информации о сложностях.
- Вовлечение работников в информационный процесс.
- Изменения в газете, ТВ, рассылке, информационных стендах, портале должны стать более очевидными для читателей (по итогам следующего анкетирования).

Таким образом, отсутствие эффективных внутренних корпоративных коммуникаций является основной причиной низкой корпоративной лояльности сотрудников. Менеджеры должны понимать важность внутренних коммуникаций, ведь они определяют степень вовлеченности сотрудников

в процессы деятельности организации. Их понимание ценностей компании, ее целей и задач, способность оперативно принимать серьезные решения, их уровень лояльности и самоотдачи напрямую зависит от того, какого качества корпоративные коммуникации внутри компании.

Список использованных источников

1. Маслова В. М. Связи с общественностью в управлении персоналом. М.: вуз. учебник, 2016. 176 с.
2. Нефедов Н. А. Промышленные корпоративные структуры на примере ПАО «Силовые машины» [Электронный ресурс] // Молодой ученый. 2017. № 11. С. 236–240. URL <https://moluch.ru/archive/145/40762/>
3. Денисенко И. С. Газета «Силовые машины»: открытое акционерное общество «Силовые машины» // Исследование вовлеченности сотрудников: корпоративная газета / под ред. Н. Н. Максимович, Р. Ю. Деняк, Т. В. Валькова. Санкт-Петербург, 2019. С. 5–7.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом философских наук, доцентом Володиной Л. В., СПбГУТ.*

УДК 94(100)

Р. Э. Катунин (студент гр. ИКТВ-64, СПбГУТ)
О. С. Качалова (студентка гр. ИКТВ-62, СПбГУТ)

РАДИОСВЯЗЬ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Радиосвязь играет огромную роль в управлении войсками и ведении боя. В данной статье рассматривается развитие радиосвязи в годы Великой Отечественной войны. Разработка радиосредств в военное время дала толчок в дальнейшее развитие радиосвязи в нашей стране.

радиосвязь, Великая Отечественная война, радиостанции.

Радиосвязь – неотъемлемая составная часть военной связи, которая во многом определяет боеспособность армии и результаты проведения военных операций. Несмотря на то, что "богом войны" считалась артиллерия, анализ боевых операций показал, на эту роль претендовала военная связь как средство управления войсками. Связисты внесли существенный вклад в успешное завершение Великой Отечественной войны, их подвиги до сих пор служат примером для молодого поколения.

Германское военное командование бросило против нашей страны огромную армию, имевшую почти двухлетний боевой опыт, вооруженную громадным количеством танков, самолетов и другой боевой техникой. Военные действия развернулись на огромной территории – от Баренцева и до

Черного моря. Вооруженные силы СССР с началом войны оказались в очень невыгодном положении. Под напором численно превосходящих вражеских сил и техники врага, использовавшего все преимущества внезапного нападения, Красная Армия, ведя ожесточенные бои, были вынуждены отступать внутрь страны. В этих условиях большое значение для боевых действий наших войск приобретало организованное и устойчивое управление войсками, поддержание которого из-за чрезвычайно сложной и быстро меняющейся обстановки было чрезвычайно трудным. Опыт войны наглядно показал, что в сложных условиях боевой обстановки радиосвязь играет весьма существенную роль в управлении войсками, зачастую являясь единственным средством связи. Особенно большое значение приобретала радиосвязь при действиях наших войск в тылу противника, в окружении и партизанских отрядах.

Также, опыт первых боевых действий показал, что отсутствие радиосвязи в бронетанковых войсках делало их значение в боевых действиях крайне неэффективным. Все это очень стимулировало задачи разработки и производства новых радиостанций.

С 1938 года начался серийный выпуск РБ, а уже в 1940 году приступили к ее модернизации. Несмотря на начавшуюся войну, один из эвакуированных в Сибирь заводов уже в 1942 году освоил выпуск модернизированной станции РБМ. Созданные для пехоты и артиллерии, станции РБ и РБМ нашли широкое применение и в других родах войск, а после окончания войны, уже снятые с производства, они долгое время служили геологам, метеорологам и учебным организациям ДОСААФ.

Станции РБ и РБМ отвечали нуждам средних по численности армейских подразделений – батальона, полка. Они транспортировались в двух упаковках и требовали для обслуживания двух человек. Их применение в качестве радиостанций низового уровня оказалось не таким успешным, особенно в условиях ведения крупномасштабных операций: работая в коротковолновом диапазоне, они так забивали эфир, что диапазон становился практически непроходимым. Выход был найден в освоении УКВ диапазона. В 1940 году была создана ультракоротковолновая радиостанция А-4, испытания которой дали хорошие результаты. На базе А-4 осенью 1941 года была начата разработка первой УКВ радиостанции с частотной модуляцией, десятиламповой А-7. Станции А-7 стали поступать в войска осенью 1942 года, а в конце 1943 года их выпуск достиг 1 000–1 200 комплектов в месяц. Непрерывно шла модернизация станции, и в начале 1944 года появилась А-7-А, в которой было сокращено число ламп и на 30 % снижено потребление энергии. В декабре 1944 года появилась А-7-Б, имевшая больший радиус действия. В ней впервые в переносных станциях была применена антенна типа «бегущая волна» [1].

С началом войны и организацией партизанского движения срочно потребовалось большое количество малогабаритных и экономичных радиостанций, и уже в военное время были разработаны портативные станции «Север», «Белка», «Север-бис» и уже другие. Выпуск радиостанции «Север», ставшей легендарной у партизан и разведчиков, начался в Ленинграде в июле 1941 года на заводе им. Козицкого. После эвакуации завода производство радиостанций прекратилось, но в декабре 1941 года, уже в блокадном городе, выпуск был возобновлен на остатках заводского оборудования и продолжался до конца войны.

К началу Великой Отечественной войны флот, по сравнению с другими родами войск, отличался наиболее организованной службой связи. До середины 20-х годов радиостанции устанавливались выборочно на самых крупных судах. В 30-е годы началось создание системы радиовооружения судов и береговых служб «Блокада-1». Были разработаны радиостанции «Бухта», «Рейд», передатчик «Бриз» и средневолновый приемник «Дозор». Этой аппаратурой вооружили все надводные корабли и батареи береговой обороны. В рамках системы «Блокада-2» было создано семь передатчиков: «Штурм-М», «Шквал-М», «Окунь» и другие, с которыми флот встретил Великую Отечественную войну. Передвойной отечественная промышленность только начала осваивать ряд современных для того времени приемников – «Пурга», «Вихрь», «Гроза», их серийный выпуск не успели организовать.

Разрабатывались специальные радиосредства и для авиации. В 1940 году для обеспечения боевых действий авиации ночью зародилась служба земного обеспечения самолетовождения (ЗОС), впервые стали применяться радиолокационные станции. Первые же месяцы войны показали, насколько повышается эффективность действий авиации при умелой организации радиосвязи. Немало потерь понесла наша авиация в начальный период войны из-за того, что летчики, стремясь загрузить максимальный боеизапас, снимали «лишнее» оборудование, к которому относили и радиостанции. В годы войны не прекращались работы по совершенствованию радиоаппаратуры. Например, были созданы модификации РСБ: самолетные РСБ-бис и РСБ-3бис, наземные РСБ-Ф, РСБ-КВ, морские РСБМ-бис и другие [2].

В таблице представлены тактико-технические характеристики средств связи.

ТАБЛИЦА. Тактико-технические характеристики средств связи

Тип радио-станции	Мощность (Вт)	Дальность действия, км		Диапазон частот (МГц)	Назначение
		телеграф	телефон		
12-РП	0,5	15–30	8–16	2,0–6,0	Для связи в батальонах пехоты и артиллерийских дивизионах

Тип радио-станции	Мощность (Вт)	Дальность действия, км		Диапазон частот (МГц)	Назначение
		телеграф	телефон		
13-Р	0,5	15–30	8–16	1,75–4,25	Для связи в батальонах пехоты и артиллерийских дивизионах
А-7	1/2	–	10/15	24,0–28,0 27,0–32,0	Для связи в батальонах пехоты и артиллерийских дивизионах
Белка	2,5	до 400	до 200	2,5–5,0	Для спецподразделений
Прима	?	до 300	до 150	2,5–5,0	Для спецподразделений
РБМ	1/5	15–30	8–16	1,5–5,0	Для связи в батальонах пехоты и артиллерийских дивизионах
РЛ-6	0,5	10–15	3–10	3,3–5,45	Для связи в звене полк-дивизия
РП-Л	0,5	10–15	3–10	3,0–5,0	Для связи в звене полк-дивизия
РБС	0,25	–	3–5	33,25–40,5	Для связи в радиосети стрелкового батальона
РБС-А	0,25	–	3–5	33,25–40,5	Для связи в радиосети стрелкового батальона
РБС-1	0,25	–	3–5	33,25–40,5	Для связи в радиосети стрелкового батальона
PPC	0,25	–	3–5	33,5–37,25	Для связи в радиосети стрелкового батальона
Север-бис	1,3	до 400	–	2,22–6,66	Для спецподразделений

Только за один 1944 год было выпущено 2 332 РСБ. После войны эти станции еще долго работали на гражданских морских и речных судах, а также в различных отраслях народного хозяйства.

Радиосвязь во время Великой Отечественной войны принесла много нового в тактику управления войсками. Тактика глубоких прорывов, наступления крупных механизированных соединений, выбросы воздушных десантов в тыл противника – все эти мероприятия требовали обеспечения войск надежной связью.

Список использованных источников

1. Радиосвязь в Армии России. Часть IV: Красная Армия: Наука и техника: Радиолюбительские статьи на QRZ.RU

2. История радиосвязи в экспозиции Центрального музея связи имени А. С. Попова: Каталог (фотоальбом) / Н. А. Борисова, В. К. Марченков, В. В. Орлов и др. СПб.: Центральный музей связи имени А. С. Попова, 2008. 188 с.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом Стажеевым И. Г., СПбГУТ.*

УДК 659.1

П. А. Карнаухова (студентка гр. РСО-71, СПбГУТ)

ЮМОР В РЕКЛАМЕ. ЯЗЫКОВЫЕ СРЕДСТВА СОЗДАНИЯ ЮМОРИСТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА

На основе примеров российской рекламы рассматриваются различные языковые средства создания юмористического эффекта. Анализируются лингвистические и грамматические приёмы, помогающие достичнуть комизма в рекламных сообщениях. Анализируются рекламные комические обращения, выделяются основные языковые средства, которыми пользуются специалисты в сфере рекламы.

Подводится итог о языковых средствах комизма, на основе анализированных примерах делается утверждение о российской комичной рекламе.

реклама, рекламное сообщение, рекламные средства, языковые средства, комизм, комический эффект в рекламе, юмор в рекламе, омонимы, гипербола, метафора, оксюморон, российская реклама, средства создания комизма в рекламе, юмористический эффект.

В XXI веке информация занимает одну из важнейших позиций в жизни человека и общества в целом. Наибольший объём информации, который влияет на человека, состоит из рекламы. Рекламный язык является отражением современных течений в социальной и культурной сферах, кроме того, реклама сама создаёт новые смыслы, которые способны определять поведение общества. Именно поэтому реклама вызывает интерес у различных лингвистов и исследователей смежных областей [1].

Реклама очень многогранна и динамична. Для достижения рекламных целей авторы обращаются к различным рекламным функциям и технологиям, зачастую создавая новые способы реализации рекламы. Одним из способов эффективного продвижения товара или услуги является юмор. Юмор в рекламе присутствует для того, чтобы вызвать больший эмоциональный эффект у потребителя, такое влияние на подсознание человека оказывает лучшую запоминаемость рекламируемого товара или услуги. Комический эффект может достигаться различными способами, особое место занимают языковые средства [2].

Рассмотрим языковые средства создания комического эффекта: омонимы, гипербола, литота, эпитет, метафора, метонимия, сравнение, оксюоморон, профессиоанализмы, синонимия, антонимия и другие [3].

Данные языковые средства относятся к фразеологическому и лексическому уровням.

Проанализируем несколько примеров:

1. «Нужны деньги? Приходите... напечатаем!»

В данном примере рекламы используются лексические и грамматические языковые средства. Присутствуют побуждающий к действию вопрос и ответ-императив. Многоточие также имеет особое значение – особый приём замедления интонации читающего.

2. «Гель для душа, успокаивающий Дуру».

В этом примере языковое средство, вызывающее комичность – омограф. Название геля для душа «Дурú» потребитель может прочесть иначе, вследствие чего смысл рекламного текста искажается.

3. «Всё для охоты. Пиво. Водка. Квас».

В данном рекламном сообщении использовано обыгрывание омонимов. Название магазина использует слово охота в другом лексическом значении. Данный приём в использовании названия магазина отличается особенной экспрессивностью и вызывает смех.

4. «За базар отвечаем!».

Данное рекламное сообщение находится на здании рынка. Каламбур вызывает подмену лексического значения слова «базар» на жаргонизм, в данном контексте оно выступает в значении «слова».

5. «С таким подарком чокнуться можно».

Реклама стеклянных фужеров бренда IKEA. Главным образом выступает слово «чокнуться» в переносном значении, оно в контексте подразумевает «сойти с ума», чем вызывает юмористический эффект.

6. «Время расставаться с НЕ вестой».

Реклама автомобиля фирмы Lada использует омофон в качестве языкового средства комичности. На стыке слов «НЕ» и «ВЕСТА» потребитель читает цельное слово «невеста», в то время как автор имел в виду другие автомобили, которые не являются Lada Vesta.

7. «Смените пол!... А также обои и двери».

Здесь важно то, как будет написано рекламное сообщение. Вторая часть рекламы расположена ниже и не выделена дополнительным курсивом. Данный пример показывает, как в рекламе может быть использован приём неожиданной концовки, который построен также на многозначности слова «пол».

8. «Ряба – вкусная сказка».

Данная реклама построена на метафоре, которая проводит параллель со сказкой «Курочка Ряба» и придаёт ей особое значение, наводя на мысль о детстве и положительных воспоминаниях о нём.

9. «Такси. Бешенная Черепашка».

В названии такси в качестве языкового средства был использован оксюморон. Противоречащие друг другу понятия становятся смешными в данном контексте [4].

10. «Самое свежее мясо! Покупай, а то убежит!»

Данная реклама преувеличивает свежесть мяса, используя приём гиперболы, чем достигается комичность. Кроме того, в рекламном сообщении содержится прямой призыв к действию «Покупай!», который заставляет потребителя желать приобрести товар пока он такой свежий [5].

Мы рассмотрели десять примеров рекламных сообщений, в которых использованы языковые средства создания юмористического эффекта. Стоит отметить, что наиболее часто встречающиеся комичные рекламные сообщения построены на омонимах. После проведённого анализа различных рекламных обращений можно утверждать, что данные средства продвижения товаров и услуг активно используются в Российской рекламе. Кроме того, авторы рекламных сообщений берут за основу не один конкретный способ, они пользуются набором различных языковых средств, которыми создают необходимый эффект. К сожалению, не все данные и другие примеры комичной рекламы являются хорошими. Зачастую, юмор в рекламе – это ошибка неопытных лиц, а не целенаправленная трудоёмкая работа специалистов в сфере рекламы.

Следует учесть, что авторам рекламного обращения необходимо уметь правильно использовать различные языковые средства для создания юмористического эффекта. Владение такими средствами может открыть двери новым граням рекламного обращения. Но стоит помнить, что юмор в рекламе не должен быть необдуманным, он нуждается в целенаправленной работе специалистов в области рекламы, в противном случае, некачественный юмор в рекламном сообщении может вызвать негативную реакцию потребителей.

Список использованных источников

1. Амири Л. П. Языковая игра в российской и американской рекламе. М.: Мир, 2007. 26 с.
2. Дудина Е. П. Семантика и функции лексико-грамматических единиц в рекламе. М.: Едиториал УРСС, 2005. 288 с.
3. Лук А. Н. О чувстве юмора и остроумии. М.: Искусство, 1968. 192 с.
4. Матвеева Т. В. Учебный словарь: русский язык, культура речи, стилистика, риторика. М.: Флинта, 2003. 431 с.
5. Цикушева И. В. Лингвистические средства создания комического эффекта в сказках. М.: Политиздат, 1981. 445 с.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом политических наук, доцентом Кузнецовой Е. И., СПбГУТ.*

УДК 37.034

Ю. Ф. Красикова (студентка гр. ЗР-81, СПбГУТ)

ФЕНОМЕН МАССОВОЙ КУЛЬТУРЫ XX И НАЧАЛА XXI ВЕКА

Тенденции, которые развивались в культуре XX века, демонстрируют преемственность, что мы можем наблюдать в нашей повседневной жизни. Негативные и позитивные аспекты развития, некоторые из обозначившихся тенденций с точки зрения прогресса для человечества в целом. Как меняется роль человека в обществе, по отношению к природе, по отношению к технологиям и возрастающей роли информации.

массовая культура, гуманизм, сциентизм, антисциентизм, взаимопроникновение культур.

XX век – это век парадоксов, возвестивший о вселенском неблагополучии. Успехи научно-технической революции позволили совершить переворот в производстве, быту, в сознании людей.

На всех континентах разбуженное человечество бурлит, бунтует, ставит глобальные эксперименты на природе, в обществе, в духовной сфере. Рождается «массовая культура», и одновременно растут значимость отдельной личности, ценность уникальной человеческой жизни и судьбы.

Все большую роль играют информационные процессы, а технико-технологические возможности XX века позволяют создать единую и целостную информационную систему, к которой может приобщиться каждый человек. Возникает перспектива развития коллективного интеллекта, единого духовного пространства, одновременно существует угроза через СМИ или Интернет стандартизировать, унифицировать жизнь и сознание людей, культуру в целом. В XX веке уже с первых его десятилетий вызревали основные тенденции, которые и определили культуру XX века как переходную, где происходит глубинная переоценка ценностей. Культуру XX века отражает искусство, не только в развитии охранительных тенденций и в новаторстве, отвергающем художественный опыт прошлого, вплоть до отрицания возможности воплотить новые идеи в изобразительной форме [1, 2, 3, 4].

Хотелось бы обозначить главные тенденции, которые легли в основу развития культуры XX века.

Гуманизм. В современной культуре широкое распространение получили гуманистические принципы и идеалы. Гуманистическая ориентация культуры XX в. Проявляется себя в различных «мирах» современного общества – экономическом, нравственном, политическом, художественном. Эта тенденция определила становление политической культуры в передовых

странах. На фоне массовых конфликтов мирового масштаба данная тенденция была абсолютно естественна и перспективна.

Установка на научно-рациональное познание мира. Еще в XIX в. появляются первые признаки того, что наука стала, мировой, объединив усилия ученых разных стран. Возникла, развились в дальнейшем интернационализация научных связей. Расширение сферы применения науки в конце XIX – начале XX в. привело к преобразованию жизни десятков миллионов людей, живших в новых промышленных странах, и объединению их в новую экономическую систему.

Появление ноосферы связано с реальным процессом экспансии разума, сознания в эволюционный процесс. Человек осуществил полный захват биосферы для жизни. Лик Земли, этого первого космического тела, которым владеет человечество, полностью преобразился. Все природные стихии: вода, земля, воздух захвачены человеком.

Такая форма взаимодействия неизбежно связана с широким использованием научно-технических достижений, которые помогали современному человека ощущать свое господство над природой и лишали при этом его возможности ощутить радость гармонического существования с ней.

Сциентизм и антисциентизм. В культуре XX в. развилось противоречие, проявившееся в противостоянии двух установок: сциентистской и антисциентистской.

Сциентисты считали, что наука как абсолютный эталон способна решить все проблемы, стоящие перед человечеством, – экономические, политические, моральные и т. д. Сциентисты утверждали: науке все подвластно. Но не все в мире – наука. Например, существует сфера искусства, вера, человеческие чувства и отношения.

Антисциентизм появился как реакция на преувеличение роли науки. Для него характерно принижение значения научного знания, обвинения науки в том, что она вызвала возможные кризисы: экономический, экологический, национальный. Современное производство, породившее новый тип цивилизации, индустриальное общество, привело к действительному господству безличных экономических технологических, политических структур над живой человеческой деятельностью, индивидуальным «Я» подлинной культуры. Человек с присущей ему индивидуальностью и творческим потенциалом оказывается стандартной деталью социальной машины, функциональным придатком технологического процесса.

Отчуждение. Ситуация нарушения культурной целостности и разрыва органической связи человека с природными основаниями жизни в XX веке интерпретируется культурологами как ситуация отчуждения.

Отчуждающий механизм связан с рядом проявлений: бессилие личности перед внешними силами жизни; представление об абсурдности существования; утрата людьми взаимных обязательств по соблюдению социаль-

ного порядка, а также отрицание господствующей системы ценностей; ощущение одиночества, исключенности человека из общественных связей; утрата индивидуумом своего «я», разрушение аутентичности личности. К числу исследователей данной проблемы относится и Г. Маркузе, разработавший концепцию «одномерного человека», который, будучи включенным в потребительскую гонку, оказывается отчужденным от таких своих социальных характеристик, как критическое отношение к существующему обществу, способность к революционной борьбе.

Взаимопроникновение культур. В XX столетии все делается мировым, все распространяется на всю человеческую массу. Воля к экспансии вызывает неизбежно к исторической жизни широкие слои населения. Общность судеб различных культурных регионов представлена «катастрофами», которые захватывают не только отдельные народы, а все европейское сообщество в XX веке: мировые войны, тоталитарные режимы, фашистская экспансия, международный терроризм, экономические депрессии, экологические потрясения и т. д. Все эти процессы не могли протекать локально, не затрагивая внутренней жизни других народов, не нарушая их стиля культурного развития. Все это, с точки зрения О. Шпенглера, только доказывает ошибочность эволюционного пути всей западной цивилизации.

Как можно убедиться, XXI век стал преемником в сфере развития приведенных выше тенденций. Исследователи и по сей день ведут ожесточенные споры относительно правильности избранного человечеством пути, бе-рущие свое начало отнюдь значительно ранее, чем XX век. Однако XX век был тем самым «Эверестом», на который «карабкались» многие поколения, как известно, за подъемом следует и спад, так и считают многие культурологи – массовая культура с огромной скоростью шагает вниз по склону. Большое видится на расстоянии, поэтому любая оценка массовой культуры XXI века в целом имеет место быть, но скорее будет субъективна. Поэтому лишь от нас зависит то, какими с годами могут быть выводы, и будет это прогресс или регресс.

Список использованных источников

1. Гуревич П. С. Культурология: учебное пособие. М.: Омега-Л, 2010. С. 393–409.
2. Гречко П. К. Концептуальные модели истории: пособие для студентов. М.: Логос, 1995. 144 с.
3. Hassan I. Making sense: the trials of postmodern discourse // New literary history. 1987. Vol. 18. No. 2.
4. Поликарпов В. С. Лекции по культурологии. М.: Гардарики, 1997. 344 с.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом исторических наук, доцентом Овчинниковой Е. Г., СПбГУТ.*

УДК 339.13.024

Т. А. Кузнецова (студентка гр. РСО-51, СПбГУТ)

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РЫНКА СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ В РОССИИ

Статья посвящена изучению особенностям развития рынка спортивного питания в России. Спортивное питание – комплекс одного или нескольких пищевых веществ в концентрированной форме, который в сочетании с правильной диетой позволяет достичь оптимальных результатов физических нагрузок в кратчайшие сроки и снизить риск развития каких-либо негативных последствий от тренировок.

В России рынок имеет большой потенциал для роста и развития. Однако многое зависит от популяризации того или иного вида активности, или спорта в целом и доступности для населения мест для занятий физкультурой. Одним из драйверов развития рынка здорового образа жизни может стать пропаганда спорта и правильного питания со стороны государства.

Компаниям в сфере спортивного питания необходимо держать руку на пульсе потребительских предпочтений и подстраивать под них стратегии производства и сбыта.

спортивное питание, классификация спортивного питания, тенденции развития рынка спортивного питания, исследования рынка спортивного питания, рейтинг брендов спортивного питания.

Развитие рынка спортивного питания всегда зависит от того, насколько популярен здоровый образ жизни среди населения и уровня жизни людей, регулярно занимающегося фитнесом и спортом.

В настоящее время, согласно результатам проведенного опроса Всероссийским центром изучения общественного мнения (ВЦИОМ), доля россиян, которые постоянно занимаются спортом (несколько раз в неделю) составляет 22 %, при этом 17 % респондентов тренируются ежедневно, 10 % – раз в неделю, 5 % – несколько раз в месяц, 6 % – несколько раз в год [1].

Таким образом, можно сказать, что рынок спортивного питания в Российской Федерации имеет большой потенциал для роста и развития. Здесь многое зависит от материальных возможностей населения, принципов здорового образа жизни, моды на употребление специальных добавок. Можно отметить, тренд на ЗОЖ сейчас имеет большое развитие, о чем свидетельствует рост количества тренажерных залов или специализированных площадок. Поэтому, вместе с этим будет увеличиваться и рынок спортивного питания за счет новых потребителей и увеличению доступности товаров, являющегося следствием роста количества точек реализации.

Спортивное питание – комплекс одного или нескольких пищевых веществ в концентрированной форме, который в сочетании с правильной диетой позволяет обеспечить как профессиональным спортсменам, так и начинающим атлетам оптимальные результаты физических нагрузок в кратчайшие сроки и снизить риск развития каких-либо негативных последствий от тренировок. Основное преимущество и польза спортивного питания заключается в том, что оно может содержать элементы и вещества (или их дозировку), которые организм человека не может производить самостоятельно, а должен получать извне. Категории спортивных продуктов включают в себя различного вида комплексы высокобелковых продуктов (протеины), углеводно-белковые смеси (гейнеры), незаменимые аминокислоты и витамины, жиросжигатели, креатин, L-карнитин, средства для укрепления суставов и связок, энергетические добавки, предтренировочные комплексы и изотоники и продукты для общего укрепления здоровья [2].

Спортивное питание как тренд активно развивается в России с 2004 года, но пик популярности, который продолжается и в настоящий момент, можно отнести к 2013. С развитием идеи импортозамещения для спортивного питания открылись новые возможности для развития рынка. До введения санкций 80 % отечественного рынка занимала импортная продукция.

Компаниям гораздо больше интересен рынок полезной функциональной еды. В ближайшее время будет сильно расти спрос на разнообразные полезные супы, обогащенные каши, заменители пищи, энергетические батончики, считают эксперты.

В январе 2014 года маркетинговым агентством DISCOVERY Research Group было проведено исследование российского рынка спортивного питания. Согласно отчету, главными тенденциями развития рынка спортивного питания в России можно считать разработку новых продуктов, оказывающих более эффективное специфическое воздействие, а также создание новых форм продуктов, например, протеиновых снеков.

Следует также иметь в виду, что сдерживающим фактором роста сегмента является «теневой сектор», который до сих пор продолжает существовать, несмотря на то, что предоставляет товары зачастую сомнительно качества вне официальной розницы [3].

Большую долю рынка в России составляют товары, ввезённые в страну. Объём импортируемой продукции в стоимостном выражении по итогам 2012 года составил 1 707 млн рублей. Но существуют и отечественные производители, продукты которых стоят, как правило, дешевле, что делает их более доступными, но вместе с тем, такие товары могут уступать в качестве.

Согласно рейтингу брендов спортивного питания, составленного сервисом рейтингов Zonk в 2018 году, среди отечественных брендов наиболее популярными являются Level UP и Do4a Lab, которые используют сертифицированное сырье высокого качества, поставляемого из-за границы, при сохранении средних цен на товары на данном рынке (табл.) [4].

ТАБЛИЦА. Рейтинг отечественных брендов спортивного питания

Позиция в рейтинге	Название бренда
1	Level Up
2	Do4a Lab
3	Fitness Formula
4	Ironman
5	RLine
6	Академия-Т
7	MD
8	Geon
9	Geneticlab
10	Binasport

В тройку лучших импортных брендов спортивного питания входят Ultimate Nutrition, Weider и Optimum Nutrition [5].

Наиболее популярным и авторитетным источниками информации о новых продуктах и брендах, а также их качестве являются рекомендации тренера. Также высокую степень доверия покупатели оказывают специализированным изданиям, посвящённым спорту. Например, «International Society of Sports Nutrition», «Железный мир», «Sports Nutrition Review», «Hardness» [5]. Большое значение имеют лидеры мнений – блогеры, которые могут заниматься спортом как профессионально, так и на любительском уровне.

Можно сделать вывод, что рынок спортивного питания продолжает оставаться перспективным, в следствие того, что он связан с идеей здоровья и здорового образа жизни. После появление этой тенденции в умах населения, сложно ожидать, что она пройдет, скорее наоборот, начнет развиваться и укрепляться в сознании еще большего количества людей.

Поэтому компаниям следует сосредоточить внимание на текущих меняющихся потребностях потенциальных покупателей и производить товары, которые будут соответствовать актуальным реалиям.

Список использованных источников

1. Опрос Всероссийского центра исследования общественного мнения «Как часто россияне занимаются физкультурой и какие виды спорта предпочитают» [Электронный ресурс]. URL: <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=9272> (дата обращения 03.04.2019).
2. Интернет-журнал «builderbody.ru». Обзор базовых видов спортивного питания [Электронный ресурс]. URL: <https://builderbody.ru/obzor-bazovyx-vidov-sportivnogo-pitaniya/> (дата обращения 04.04.2019).
3. Исследование DISCOVERY Research Group «Анализ российского рынка спортивного питания» [Электронный ресурс]. URL: <https://drgroup.ru/483-issledovanie-rossiiskogo-sportivnogo-pitaniya.html> (дата обращения 04.04.2019).

4. Маркетинговое исследование РБК «Рынок спортивного питания России 2018» [Электронный ресурс]. URL: <https://marketing.rbc.ru/research/36750/> (дата обращения 03.04.2019).

5. Рейтинг брендов спортивного питания 2018 года сервиса рейтингов Zonk [Электронный ресурс]. URL: <http://zonkservice.ru/sport/reyting-sportivnogo-pitaniya.html> (дата обращения 04.04.2019).

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом социологических наук, доцентом Мальченковой А. Е., СПбГУТ.*

УДК 659.126:004.738

А. А. Кукарцева (студентка гр. РСО-51, СПбГУТ)

ТАРГЕТИРОВАННАЯ РЕКЛАМА, КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОДВИЖЕНИЯ КОМПАНИИ СЕКТОРА В2В В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Научная статья посвящена отсутствию должного продвижения компаний сектора В2В в социальных сетях. В данной работе обозначены проблемные вопросы данной сферы и определены возможные пути их решения. В публикации приведены примеры из деятельности реальных компаний и результаты продвижения продуктов с помощью таргетированной рекламы.

таргетированная реклама, социальные сети, инструмент продвижения, реклама, бизнес, SMM, реклама в Интернете.

Виртуальное присутствие компании в сети легко объяснимо. В условиях активной конкуренции и широкого использования Интернета целевой аудиторией действует принцип: если бизнеса нет в сети, то его нет в поле зрения потенциальных клиентов.

Сегодня наличие сайта компании, официальных групп и страничек в Интернете это не просто прерогатива, а вынужденная и необходимая мера для бизнеса. Каждый день мир претерпевает изменения, и бизнесу приходится подстраиваться к новым правилам.

Независимо от сферы деятельности бизнеса, SMM стал неотъемлемым инструментом продвижения. Исследования показывают, что в соцсетях можно достучаться до аудитории любого возраста, пола, социального положения, чем пользуются бренды во всех странах мира.

Формат социальных сетей крайне удобен, так как позволяет буквально наглядно видеть — насколько правильно была понята своя целевая аудитория, насколько точно были приняты во внимание её пожелания, или как был

воспринят ею новый формат продвижения. Обратную связь можно получить мгновенно [1].

В России же распространено мнение, что социальные сети не для B2B. Бизнес убежден, что там нет их ЦА – и это большое заблуждение.

По данным WeAreSocial за 2018 год количество интернет-пользователей в 2018 году достигло 4,021 млрд человек, что на 7 процентов больше в сравнении с данными год назад. В России проникновение соцсетей оценивается в 47 %, аккаунты в них имеют 67,8 млн граждан [2].

Для компаний сферы B2B официальные группы и страницы в социальных сетях несут имиджевую составляющую, поэтому очень важно правильно представить компанию в Интернете с положительной стороны. Зарекомендовать её как надёжного и ответственного партнёра для бизнеса.

Максимально адресное продвижение – пожалуй, это то, что сегодня не может предложить ни один рекламный инструмент в Интернете, кроме соцсетей.

Понятие «таргетированная реклама» происходит от английского термина «target», которое переводится как «цель». Поэтому таргетированную рекламу можно назвать целевой, поскольку его видят отобранная по определенным критериям аудитория. Согласно статистике продаж, становится очевидным, что такая реклама является самым эффективным каналом продаж [3].

Возможность настройки рекламного сообщения по различным поведенческим факторам, должности, отрасли, предпочтениям и многое другое предоставляет широкие возможности для продвижения B2B-компаний.

Особенностью продвижения компании сферы B2B в Интернете среди обусловлена сложностью и спецификой того или иного бизнеса. К разработке стратегии продвижения компании сферы B2B следует подходить тщательно и индивидуально: то, что помогло продвинуться одной компании, не означает, что поможет продвинуться и другой. Не каждый бизнес нуждается в услугах, предоставляющих другим бизнесом, поэтому важно правильно предоставить информацию о компании как действующим клиентам, так и потенциальным с учетом всех специфических характеристик.

Важным элементом продвижения в социальных сетях является не только количество пользователей и их вовлеченность в контент, но и характеристика аудитории.

Не только в России, но и во всём мире компании сектора B2B главной площадкой для продвижения выбирают Facebook, по нескольким причинам:

- Преобладающее большинство среди пользователей – это публичные деятели, топ-менеджеры, предприниматели, представители творческих профессий, дизайнеров, архитекторов, рекламщиков, ИТ-специалистов.

- Интересы пользователей: общаться и спорить на остро-политические и социальные темы. Интересуются бизнесом, различными сферами культуры.
- Богатый и точный инструментарий таргетинга.

По данным исследования The State of Social 2018, 96 % брендов имеют представительство в Facebook. Это огромная бизнес площадка, не пользоваться возможностями которой, большая ошибка маркетолога компании [2].

Для наглядного примера работы таргетированной рекламы в Facebook, нами была проведена рекламная кампания для компании ACCORD POST.

ACCORD POST – сервисная, директ-маркетинговая компания. С 2000 года предоставляет своим клиентам такие услуги, как: директ-мейл, управление клиентскими базами данных, оцифровка документов, фулфилмент, аутсорсинг документооборота, центр поддержки населения, печать и доставка счетов-квитанций, реклама на счетах, контакт-центр, digital маркетинг, директ-маркетинг [4].

Стоит отметить, страница компании ACCORD POST в Facebook была создана в 2017 году, но целенаправленная работа по продвижению продукта компании и привлечению потенциальных клиентов не проводилось, что явилось одним из факторов снижения продаж.

Был проведён анализ продвижения продуктов компании, сформулированы задачи и определены цели, главными из которых стали:

- повысить узнаваемость бренда в сети;
- привлечь новых пользователей на официальную страницу компании в Facebook.

Рекламная кампания была сформирована для пользователей, отвечающих следующим критериям:

- мужчины и женщины;
- возраст от 25 до 56 лет;
- место проживания: Россия;
- интересы: малый бизнес, малый и средний бизнес, предпринимательство и ИП;
- должность: Senior management, Business Owner, Co-Owner, Founder, Director, CEO, Owner/Managing Director или Основатель / владелец.

До начала рекламной кампании официальная страница ACCORD POST насчитывала 168 подписчиков и 150 отметок «нравится».

Результаты, полученные за неделю проведения рекламной кампании, можно посмотреть ниже (рис.).

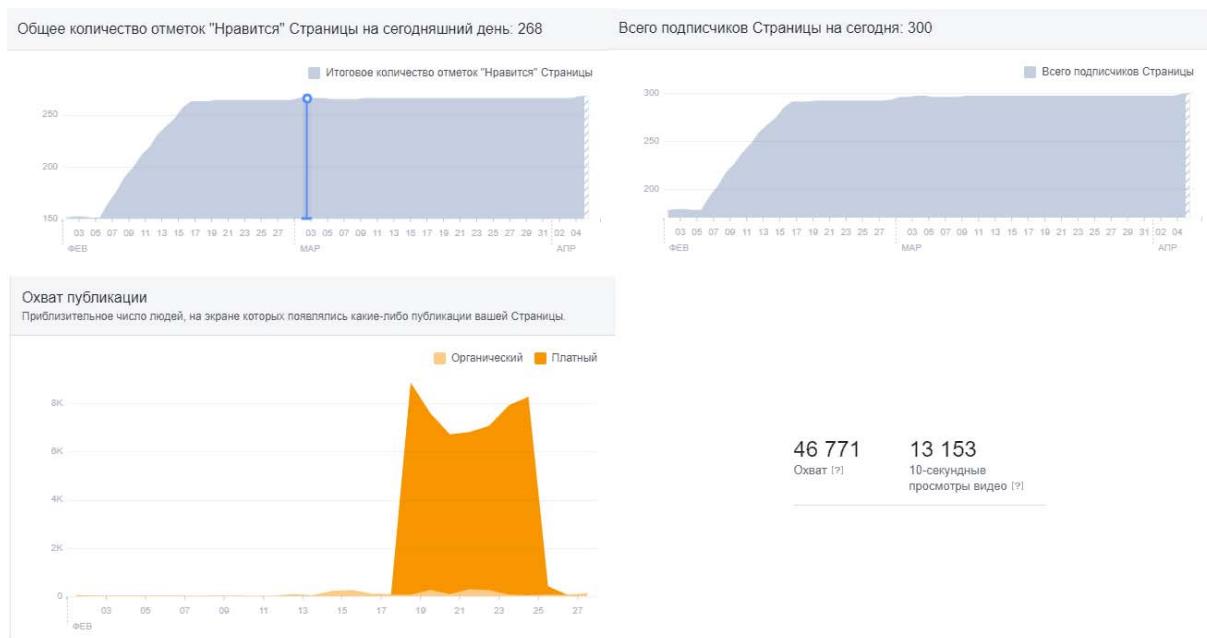


Рисунок. Результаты рекламной кампании

Прирост новых подписчиков и отметок «нравится» за неделю проведения рекламной кампании увеличился в 2 раза.

Охват продвигаемой публикации составил 46 771, включая количество людей, которые хотя бы раз увидели продвигаемую рекламу. Отличие охвата от показов заключается в том, что последние могут включать много-кратные просмотры рекламы одним и тем же человеком.

13 153 – то количество людей, которые нажали или прокомментировали продвигаемую публикацию, каким-либо образом отреагировали на нее или поделились ей на Facebook или в Instagram.

Подавляющей аудиторией, которая была заинтересована в рекламе оказалась мужская – она составила 92,2 %, женская аудитория составила 7,8 %.

Таким образом мы можем сделать вывод, что таргетированная реклама в социальных сетях имеет большой потенциал для продвижения компании.

Конечно, в B2B сфере нельзя делать основную ставку на социальные медиа, но как дополнительный поддерживающий инструмент привлечения клиентов плюс инструмент повышения узнаваемости и лояльности они довольно эффективны.

Грамотное ведение рекламных кампаний в сети поможет продвинуть компанию не только в Интернет-среде, но и на оффлайн рынке. Как и в любом другом виде деятельности, системный подход, планирование и четкое понимание выбранных инструментов играет ключевую роль для достижения поставленных целей.

Список использованных источников

1. Как работает B2B в соцсетях. Ответы экспертов [Электронный ресурс] // Spark. M., 2019. URL: <https://spark.ru/startup/53160ee3dc544/blog/11387/kak-rabotaet-b2b-v-sotssetyah-otveti-ekspertov> (дата обращения 03.04.2019).
2. Социальные сети в 2018 году: глобальное исследование [Электронный ресурс] // WebCanape. M., 2008–2019. URL: <https://www.web-canape.ru/business/socialnye-seti-v-2018-godu-globalnoe-issledovanie/> (дата обращения 03.04.2019).
3. Таргетированная реклама – что это и как её настроить? [Электронный ресурс] // EDISON. M., 2015–2019. URL: <https://edison.bz/blog/targetirovannaya-reklama-ot-a-ot-ya.html> (дата обращения 03.04.2019).
4. ACCORD POST – прямые коммуникации с клиентами – Москва [Электронный ресурс] // ACCORD POST. M., 2002–2019. URL: <http://www.accordpost.ru/> (дата обращения 03.04.2019).

*Статья представлена научным руководителем,
старшим преподавателем Котляровой А. А., СПбГУТ.*

УДК 658.821

В. Н. Николаев (студент гр. РСО-71, СПбГУТ)

GROWTH HACKING: ПРИНЦИПЫ, ТЕХНИКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В данной статье рассматривается недавно появившееся маркетинговое явление как growth hacking (взлом роста), которое представляет собой построение стратегий для компаний, позволяющих за краткие сроки повысить популярность компании и её товаров и услуг среди людей. Были рассмотрены методики и главные положения growth hacking. Также были исследованы перспективы развития этого явления в мире.

взлом роста, создание стратегий, продвижение.

Определение growth hacking

В последнее время в Интернете часто говорят о таком явлении, как growth hacking, что переводится как «взлом роста». Практически каждый, кто связан с маркетингом или разработкой продуктов, часто предпочитает называть себя гроузхакером или взломщиком роста. Как правило, так себя называют основатели организаций. Однако не все представляют, что из себя на самом деле представляет эта деятельность.

Growth hacking – это создание маркетинговых стратегий, которые позволяют за короткое время повысить популярность организации и её товаров и услуг среди людей.

Сам термин, предложенный американским бизнесменом и инвестором Шоном Эллисом в 2010, не обозначает ничего принципиально нового, а только описывает сложившуюся в настоящее время ситуацию в бизнесе. Впервые этот термин был использован предпринимателем в своей статье «Как найти секрет взрывного роста при запуске стартапа». Тогда он пояснил, что «взлом роста» – это тщательный анализ потенциально важных для роста компании факторов [1]. С 2012 по 2014 года начали появляться статьи от руководителей американских компаний и инвесторов, где они давали определение профессии гроузхакера. В результате, «взрывной рост» стал настоящим трендом, а в условиях растущего как на дрожжах количества стартапов и новых идей, потребность в специалистах, способных придумать неординарный метод продвижения продукта, стала только увеличиваться [2]. Свой рост эта тенденция сохраняет до сих пор. На данный момент существуют следующие определения взлома роста.

Создатель сервиса ConversionXL Пип Лайя определял взлом роста так: «growth hacking – это комбинация способов привлечения трафика и оптимизации конверсии».

Операционный директор веб-ресурса Inman Морган Браун называл «growth hacking» экспериментальной формой маркетинга, ориентированной прежде всего на продукт и на то, как он используется покупателями». Сооснователь маркетингового сервиса Narrow Суян Пател утверждал, что growth hacking – это не только увеличение трафика и числа конверсий. Хотя он имеет много общего с процессом оптимизации, он также охватывает такие области, как брендинг, офлайн-маркетинг, клиентский успех, сервисную поддержку и многое другое».

Из данных определений можно сделать вывод, что понятие гроузхакинга намного шире, чем кажется на первый взгляд.

Принципы growth hacking

1) Являясь особым крючком для распространения в сознании потребителей, каждая техника нового тренда – гениальное изобретение, которое именно за счет своей оригинальности и новизны позволяет привлечь людей к новому продукту. В связи с этим, гроузхакеры хранят свои секреты в тайне, пока смелая идея не докажет свою эффективность и не приобретет общественное признание, а вместе с ней и известность.

2) Главное отличие гроузхакинга от обычного маркетинга – это инженерно-системный подход. В то время как штатные маркетологи заняты продумыванием долгосрочной стратегии, расширением функционала, планом продаж, рекламой и взаимодействием с партнерами, основная задача экспертов по «взрывному росту» – постоянное экспериментирование и анализ полученных результатов.

3) Без принципа Fail Fast (он же принцип быстрого провала) growth hacking просто невозможен, поскольку он позволяет избежать фатальных

ошибок. Сам принцип выражается в четырёх постуатах: создании прототипов, упрощении, своевременном прекращении работ и коротких интеграциях.

Рецептура правильного взлома роста также основывается на трех постуатах:

1) Отсутствие привязанности к каким-то определенным инструментам и, как следствие, отсутствие страха перед новыми методиками и инструментами генерации трафика. Эксплуатация одного инструмента – это признак односторонности и ограниченности.

2) Вся деятельность взломщиков роста должна базироваться на веб-аналитике. Без нее нет и взлома роста.

3) Третий культ «гроузхакеров» – автоматизация. Все, что может быть автоматизировано, должно быть автоматизировано [3].

Техники growth hacking

Основными техниками взлома роста являются:

1) Вирусное распространение продукта за счет геймификации и интерактивных видео.

2) Использование существующей аудитории с целью привлечения новой.

3) Упрощенная регистрация за счет интеграции с социальными сервисами (*Facebook*, *Google*, Вконтакте и пр.).

4) Предоставление преимуществ, например, бесплатного контента или места, за приглашение новых пользователей (*Dropbox*).

5) Внедрение продукта на другие популярные сервисы, например, за счет вставки своего плеера на сторонние ресурсы (*YouTube*).

6) Раскрутка бренда за счет создания дополнительных приложений и софта для известных программ.

7) Создание единой платформы, которую могут использовать другие популярные сайты и производители (платежные системы, игровые порталы и пр.).

8) Экспериментирование с призывами к действию, оригинальными фразами и формулировками на посадочных страницах.

9) Разработка простого и понятного интерфейса, доступного для большинства пользователей, далеких от разработки (сознательное упрощение).

10) «Партизанский» маркетинг, позволяющий продвигать компанию через оценки пользователей, тематические обзоры, скрытую рекламу.

11) Развитие за счет других, менее технологичных сервисов (*Airbnb*).

Иными словами, это не только выявление потенциальных потребностей покупателей, но и продвижение существующего продукта за счет игры на современных технологиях, которая требует от маркетологов инженерных навыков и понимания технической стороны вопроса.

В связи с этим, называть данных специалистов маркетологами не совсем корректно. Вполне вероятно, что в ближайшем будущем тренд перерастет из актуальной тенденции в отдельную сферу деятельности, без которой не сможет обойтись ни одна современная компания.

Перспективы growth hacking

С каждым годом сражения за внимание покупателей становятся всё ожесточённее, а удобные и до этого свободные от рекламы сервисы начинают раздражать и мешать своей навязчивостью.

Однако недостаточно придумать оригинальную идею и обеспечить ей стремительный рост, даже если именно это и нужно всем стартапам и компаниям, чья деятельность напрямую связана с интернетом. Мы постоянно слышим о проектах, которые успешно начинали, но не смогли придерживаться заданного уровня и потеряли пользователей, а потом прекращали через некоторое время своё существование. Поэтому, руководителям организаций придется «держать лицо» своих продуктов, чтобы не допустить своего мгновенного краха. От понимания потенциала продукта и креативности взломщика роста будет зависеть и судьба его проекта.

Кроме того, организации будут ещё тщательнее отслеживать потребности людей, чтобы оставаться востребованными на рынке, а постоянные эксперименты, оптимизация конверсии на разных этапах, анализ показателей, наблюдение за активными пользователями и выявление их потребностей, создание качественного и понятного продукта позволят компании обеспечить существенный рост на рынке.

Список использованных источников

1. Секреты взрывного роста, или Что такое гроуз-хакинг? [Электронный ресурс]. URL: <https://lpgenerator.ru/blog/2016/02/24/sekrety-vzryvnogo-rosta-ili-chto-takoe-grouzhaking/>
2. Все, что вам нужно знать о Growth Hacking [Электронный ресурс]. URL: <https://lpgenerator.ru/blog/2015/04/29/vse-chto-vam-nuzhno-znat-o-growth-hacking/>
3. Что же такое Growth Hacking и в чём его суть [Электронный ресурс]. URL: <https://vc.ru/flood/4221-gh-secret>

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом политических наук, доцентом Кузнецовой Е. И., СПбГУТ.*

УДК 659.13/.17

А. И. Орел (студентка гр. РСО-51, СПбГУТ)

ВЛИЯНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ НА БРЕНД КОМПАНИИ

В данной работе представлено описание влияния бренда компании «Сбербанк», индекс силы бренда как на мировом уровне, так и на российском. Описываются инновационные достижения и инструменты, при помощи которых банк занимает уникальную позицию на рынке. Главным методом этих достижений является корпоративная культура, которая является связующим звеном между компанией и сотрудниками. При наличии миссии и ценностей в компании, сотрудники становятся эмоционально-причастными к успехам и неудачам. В работе описывается цель корпоративной культуры, которая заключается в обеспечении долгосрочного конкурентного преимущества Сбербанка и поддержания имиджа банка, как лучшего работодателя на рынке, также в приношении пользы российскому обществу в целом (за счет реализации образовательных проектов, благотворительности, изменения культуры).

бренд, индекс силы бренда, лояльность бренду, сотрудники, корпоративная культура, миссия, ценности, коммуникации.

В мире активно развивающегося бизнеса, для выживания и роста, компании должны по-новому выстраивать работу с персоналом. Недостаточно использовать только материальные инструменты мотивации для активного вовлечения сотрудников, необходимо создавать инновационные и продуктивные инструменты. Если сотрудники разделяют миссию и ценности компании, то эти компании на 30 % эффективнее в работе и на 40 % лучше удерживают сотрудников. Создание образа компании и то, как компанию воспринимают на рынке – абсолютно разные вещи. Бренд работодателя – это реальная картина дел в компании, которой добились при помощи качественных инструментов. Так как бренд компании растет изнутри, то все его проявления вытекают из контакта работодателя и сотрудника: прием на работу, управленические процессы, внутренние коммуникации, внешние мероприятия [1].

Ежегодный рейтинг Brand Finance Global – консалтинговой компании, признает бренд Сбербанка самым дорогим в России и Европе. В 2018 году Банк стал вторым в рейтинге сильнейших брендов мира, после автопроизводителя Ferragi. По индексу силы бренда Сбербанк стал самым сильным банковским брендом в мире. Ключевой фактор, который помог увеличить силу бренда – это инвестиции в проекты развития, сделанные за минувший год, за счет чего стоимость Сбербанка выросла с 11,6 до 12,4 миллиардов долларов. Инновационные сервисы, созданные Сбербанком, задают тренды

для разных сфер жизни, например, услуга мгновенного перевода по номеру мобильного телефона.

«Впервые в истории российский банковский бренд возглавил ведущий мировой рейтинг Brand Finance. Столь высокая оценка профессионального сообщества – заслуженный результат команды, которая каждый день работает над тем, чтобы сделать Сбербанк одной из лучших технологических компаний в мире» – считает Герман Греф, Председатель Правления Сбербанка [2].

Многие инновации и технологии, которые используются компаниями и банками во всем мире, были разработаны и впервые внедрены именно в Сбербанке. Сбербанк занимает на рынке лидирующую позицию, все это благодаря правильно выбранной стратегии, развитие экосистемы продуктов и сервисов для предоставления клиентам полного спектра финансовых и нефинансовых услуг в любых жизненных ситуациях. Сбербанк является лидером по объему сделок на российском рынке ипотечного кредитования – около 2 миллионов клиентов, зарегистрированных на платформе «ДомКлик». В 2018 году банк предложил пользователям, зарегистрированным в приложении Сбербанк Онлайн, открыть полнофункциональную цифровую карту Visa Digital. С начала 2019 года доля Сбербанка на рынке кредитования физических и юридических лиц выросла до 32,8 %, а количество активных клиентов на данный момент сейчас составляет около 2,5 миллионов. Банк активно развивает стратегию безбумажного взаимодействия с клиентами – около 1 млн клиентов регулярно подписывают договора и финансовую документацию в системе интернет-банкинга «Сбербанк Бизнес Онлайн» с помощью технологии e-invoicing. Сбербанк создал технологию онлайн-кредитования для крупного бизнеса на основе AI-моделей, не имеющую аналогов в стране – решение о кредитовании принимается за 7 минут без запроса документов от клиента. Хорошие показатели бизнес-эффективности положительно сказались на стоимости бренда. Brand Finance оценивает индекс силы брендов на основе 19 факторов, таких как маркетинговые инвестиции, осведомленность, предпочтение, удовлетворенность персонала, корпоративная репутация и другие. Вместе с уровнем доходов сила бренда является решающим фактором ценности бренда. С помощью высокого уровня клиентоориентированности и набора финансовых продуктов, Банк способен выстроить долгосрочные отношения с клиентами и рассчитывать на их лояльность бренду. Сбербанк занимает лидирующую позицию на российском рынке, активно взаимодействует с клиентами, модернизирует свои продукты и увеличивает экосистему [3].

Таких успехов возможно достичь только при наличии единой команды, которая всегда будет разделять ценности своей компании. Сбербанк делает все, для того, чтобы формировать единую корпоративную культуру, которая будет соответствовать ценностям Банка и способствует развитию профессиональных навыков, и амбиций сотрудников. Чтобы быть брендом

не только снаружи, но и внутри, руководству необходимо формировать единое коммуникационное пространство. Сотрудники всех подразделений Банка должны чувствовать свое единство и причастность к общему делу.

Вместе с новой стратегией развития Банка была представлена новая корпоративная культура 2.0. Культура Сбербанка – это особая среда, которая помогает сотрудникам стать лучшей версией самих себя, чтобы делать жизнь своих клиентов и общества лучше. Вместе с корпоративной культурой были представлены новые миссия и ценности компании. Миссии звучит так: «Мы даем людям уверенность и надежность, мы делаем их жизнь лучше, помогая реализовывать устремления и мечты». Ключевыми для банка стали три ценности: «Я – лидер», где упор ведется на ответственность сотрудника и саморазвитие; «Мы – команда» здесь важно доверие и открытость единой команды Банка; «Все для клиента» эта ценность предполагает интересы клиента в центре внимания. Гордость Банка заключается в том, что компания своей работой меняет жизнь в стране к лучшему. Все эти компоненты помогают строить сильный и мощный бренд [4].

Приоритетными темами оказались ответственность и саморазвитие, доверие и открытость, единство команды банка и интересов клиента. Также было представлено идеальное видение культуры Сбербанка как особой среды, которая позволит сотрудникам развиваться, делать жизнь клиентов и общества лучше. Инструменты, которые использует Банк – это «Развитие себя» обучение сотрудников навыкам управления собой и людьми, обучения soft (толерантность к неопределенности, готовность к постоянному обучению, системное и критическое мышление, решение проблем, эмоциональный интеллект, сотрудничество и креативность) и digital skills (понимание трендов цифровой трансформации общества, программирование, машинное обучение и искусственный интеллект, аналитика и данные). «Построение технологичной компании и экосистемы» еще один инструмент, который позволяет развивать культуру продвижения продуктов банка и экосистемы. Третий инструмент – это «Изменение страны к лучшему» развитие цифровой экономики, кибербезопасности, местных сообществ, организации работы с вузами. Цель данной корпоративной культуры состоит в обеспечении долгосрочного конкурентного преимущества Сбербанка, формировании моделей поведения персонала, соответствующих миссии и ценностям и способствующих реализации стратегии компании, а также в увеличении рыночной стоимости компании.

Руководство Банка стремится к выполнению еще одной наиболее важной цели – добиться для имиджа Банка звания лучшего работодателя на рынке, а также принести пользу российскому обществу, за счет реализации образовательных проектов, создания благотворительности, передачи другим эффективных управленческих инструментов, сохранение и развитие культуры.

Сбербанк – это тот Банк, который не стоит на месте, а делает огромные шаги в совершенствовании корпоративной культуры как для улучшения условий работы для сотрудников, так и поддержания бренда в взаимодействии со своими клиентами.

В новой корпоративной культуре 2.0 существующий у сотрудников образ Сбербанка будет дополнен следующими чертами:

- Сбербанк – уникальная организация, имеющая особую нравственно-идеологическую природу, слабо поддающуюся формализации.
- Работник Сбербанка – активный, самостоятельно стремящийся к совершенствованию и проявлению инициативы и нуждающийся только в специальных условиях для реализации этих качеств, а не в жестких мерах контроля и эксплуатации; гаранты стабильности и надежности работы банка – конкретные люди.
- Рабочее место – пространство душевного комфорта, который достигается в результате взаимодействий, основанных на естественном понимании справедливости, порядочности и других общечеловеческих ценностях [5].

Таким образом можно сделать вывод, что корпоративная культура оказывает непосредственное влияние на бренд компании как изнутри, так и снаружи.

Список использованных источников

1. Долженко Р. А. Опыт трансформации корпоративной культуры Сбербанка в ходе реализации стратегии развития [Электронный ресурс] // «Мотивация и оплата труда» (дата обращения 24.04.19).
2. Пресс-релизы Банка от 22 января 2019 [Электронный ресурс] // «Сбербанк признан самым сильным банковским брендом в мире по версии Brand Finance». URL: https://www.sberbank.ru/ru/press_center/all/article (дата обращения 25.04.19).
3. Сильная корпоративная культура [Электронный ресурс] // URL: <http://www.corpculture.ru/content/cilnye-i-slabye-korporativnye-kultury> (дата обращения 19.04.2019).
4. Чупина Ю. Развитие корпоративной культуры [Электронный ресурс] // «Обзор результатов». М., 2019. URL: <https://2016.report-sberbank.ru> (дата обращения 29.04.19).
5. Карьера будущего уже здесь [Электронный ресурс]. URL: <https://sberbank-talents.ru> (дата обращения 01.04.2019).

*Статья представлена научным руководителем,
старшим преподавателем Котляровой А. А., СПбГУТ.*

УДК 659.127.42

Ю. С. Пелипенко (студентка гр. РСО-72, СПбГУТ)
И. А. Поздняков (студент гр. РСО-71, СПбГУТ)

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПРИЕМОВ МАНИПУЛЯЦИИ ПОСРЕДСТВОМ ГЕНДЕРНОЙ РЕКЛАМЫ

В статье рассматриваются различные приемы влияния гендерной рекламы на потребителей. Раскрывается основная сущность гендерной рекламы, прослеживается развитие гендерной рекламы от самого зарождения до настоящего времени, а также рассматриваются современные тенденции данной разновидности рекламы. В современном мире многие компании часто прибегают к использованию гендерных стереотипов для эффективного влияния на определенный сегмент аудитории. Мужчине или женщине присваивается ряд характеристик, которые реклама делает общепринятыми нормами и тем самым воздействует на потребителя.

гендерная реклама, реклама, манипуляция, социальные стереотипы, влияние, воздействие, рекламная коммуникация, гендерные стереотипы.

В современном мире реклама является одним из инструментов прямого влияния на сознание потребителя. Сегодня реклама создана не только для того, чтобы продвигать те или иные товары или услуги потребителям, но и влиять на их сознание. В рекламе также возможно использовать различные приемы для того, чтобы добиться улучшения имиджа бренда или улучшить репутацию определенной личности, например, политика или бизнесмена. Одним из таких методов воздействия является гендерная реклама. Гендерная реклама носит свое название благодаря тому, что основана на гендерных стереотипах, которые применяются в рекламных сообщениях. Гендерные стереотипы – это облегченные, систематизированные, эмоционально конкретно украшенные стандартизованные образы представителей мужского и женского пола, которые распространяются, как правило, на всех представителей определенной гендерной общности, независимо от индивидуальных особенностей их представителей [1]. Рекламодатели, создавая свою рекламу, наделяют мужчину или женщину определенными образами, которые потом становятся общепринятыми стереотипами. Данные образы создаются для того, чтобы достигнуть определенную маркетинговую цель, посредством рекламирования того или иного продукта. В современном мире гендерная реклама является актуальным средством для создания положительного образа продукта. Использование гендерных приемов, например, в телевизионной рекламе делает данное сообщение наиболее эффективным и значительно упрощает процессы восприятия и манипулирования сознанием целевой аудитории.

История репрезентации мужского гендерного образа началась гораздо раньше, чем история женского. Основные её этапы – это древнейшие цивилизации Греции и Рима, где обнаженное тело мужчины презентовалось в большинстве скульптурных или художественных элементах, в отличие от женского, и было частью культа. В средневековом христианстве табуировалось любое проявление телесности. Во время эпохи Возрождения заново открывается красота обнаженного тела. Искусство эпохи классицизма создает образы мужчины героя, а также образы романтизма, сделавшего данного тела нежным и чувствительным. Во времена реализма и натурализма в конце XIX – в начале XX века отказываются от идеального образа мужского тела и начинают изображать реальных мужских персонажей в реальных условиях их жизни. В начале XX века применяются образы накаченных мужских тел, и связано это было с тем, что активно развивался атлетизм и физическая культура, и данные элементы объединялись с милитаризацией тоталитарными режимами, например, в Германии [2].

На протяжении всей истории мужчины и женщины строго исполняли каждый свои предназначенные роли. Женщины, с исторической точки зрения, в социуме всегда были зависимыми, поскольку представители мужского пола всегда над ними имели преимущество во всех сферах, как и в правлении, так и в общественных взаимоотношениях. Такое явление называлось патриархат. Стоит отметить, что когда женщины добивались власти и занимали эту должность достаточно продолжительное время, как например, Екатерина II в Российской империи, то они отличноправлялись со своими обязанностями в управлении чем-либо. Каждая женщина формировала основу любого общества и способствовала его объединению. Женщине всегда предписывали различные требования к визуализации её образа и практически все они всегда могли соответствовать этим требованиям. Данные требования разрабатывались представителями мужского пола и женщины, как правило, обладая чувством личного достоинства и индивидуальностью, никогда не теряли и не высмеивали данные качества, сберегая персональную роль своей силы, от которой зависело единство общества и мощь государственного аппарата [3].

Современная реклама приписывает женщинам и мужчинам различные качества. Женщин реклама наделяет следующими качествами: 1. Сексуальность/красота – это способность покорять сердца мужчин и вызывать зависть у женщин-конкуренток. 2. Хозяйственность – это способность управлять домашним хозяйством, убираться и заниматься чисткой чего-либо. 3. Заботливость – это процесс ухаживания за любимыми детьми и любимым мужем. 4. Глупость – это женщина, которая не способна разобраться в проблемной ситуации и обычно на помощь ей приходит рекламируемый товар или услуга. 5. Решительность – это женщины, которые способны добиться всего, чего хотят независимо от обстоятельств. 6. Покладистость – это способность женщины прислушиваться к советам своего мужа, либо к советам

подруги, матери. 7. Примитивность – это качество, при котором женщина глупая и при этом рядом всегда присутствует положительный антипод.

Мужская современная реклама наделяет мужчин такими качествами, как: 1. Уверенность в себе – это мужчина, который точно знает, чего он хочет достичь в этой жизни. 2. Успешность – это мужчина, который всегда добивается того, чего он хочет. 3. Сильный – это представитель мужского пола в хорошей физической форме, так называемый «мачо». 4. Грубость – это черта, которой наделяется мужчина брутальный, обычно небритый и небрежно одетый. 5. Эксцентричность – это качество, при котором мужчина в рекламе совершает девиантные поступки, которые могут выходить за рамки закона. 6. Соперничество – это мужчина, который стремится быть лидером. 7. Неуверенность в себе – это качество, которое присваивается мужчинам, желающим, чтобы решения принимали за него другие и в основном это жена [2].

Рассмотрим современные приёмы манипуляции посредством гендерной рекламы.

Женская реклама. Необходимо создавать атмосферу, в которой хочется купить тот или иной товар. Согласно данным исследования Ассоциации компаний интернет-торговли и компании KupiViP, импульсивные покупки упраздняются и 49 процентов людей не готовы покупать продукт сразу же. Теперь они предпочитают подробно изучить информацию и отзывы в сети Интернет и других всевозможных источниках. Женщины, как мужчины, склонны к спонтанным покупкам, руководствуясь при этом не только нужностью, но и настроением, эмоциями и неожиданно появившимся желаниями – 50 процентов женщин и 46 процентов мужчин делают спонтанные покупки в приподнятом настроении. Необходимо применять специальные предложения с акцентом на практическое использование продукта. Невзирая на спонтанность, женщины задумываются о практическом применении, поэтому им необходимы предложения формата, например, при покупке двух, третий в подарок. Женщины, не смотря на общепринятую фразу «любовь ушами», любят представлять, каким образом будет выглядеть товар в реальности, соответственно если есть такая возможность, то нужно использовать визуализацию. Для женщин значимо отсутствие скрытых доплат, наличие отзывов о том или ином продукте и понятных условий гарантийного обслуживания товара, и они часто готовы увеличить сумму своей покупки, дабы достичь крайнего значения бесплатной доставки. Нужно предлагать такую опцию покупательницам женского пола, поскольку представители мужского пола редко совершают дополнительные покупки. Необходимо использовать социальные сети для установления контакта с потребителями. По данным исследования компании Mail.Ru Group, 72 процента женщин активнее 58 процентов мужчин следят за различными брендами в социальных сетях. Конструируя рекламные кампании в социальных сетях, появляется

возможность привлечения внимания целевой аудитории к своему товару или услуге и соответственно от этого идет рост трафика и продаж.

Мужская реклама. Нужно писать кратко и только по делу. У представителей мужского пола покупки часто ограничиваются только нужными товарами, они покупают исключительно то, за чем пришли в магазин. Мужчины лучше всего воспринимают короткие формулировки без размытых трактовок и более открыто реагируют на шутки и легкие провокации [4].

Рассмотрим применение гендерной рекламы на женскую аудиторию на примере бренда Barbie. Данный бренд всегда четко отображал положение женщины в обществе. В 1950-е годы Barbie могла быть кем угодно, но катарсисом для нее все-равно была свадьба. Стоит заметить, что если бы бренд позиционировал себя так же в настоящее время, то на его рекламную кампанию мог бы обрушиться шквал критики от феминистских сообществ. Современная реклама бренда Barbie является инфантильной. В ней нет и намека на гендерные различия. Так, от гендерных стереотипов, бренд Barbie перешел к нейтральным рекламным кампаниям. Теперь играть в куклы могут не только девочки, а для сборки детской мебели необходимы инженерные навыки [5].

В качестве примера мужской гендерной рекламы, рассмотрим бренд Axe от Unilever. Реклама обещает мужчинам следующий результат: усиление мужской сексуальности, привлечение женщин, а также повышение уверенности в себе. Слоган бренда в печатных изданиях гласит: «Где Axe, там девчонки». На протяжении всего существования бренда, гендерные стереотипы в рекламе не меняются. Мужчина как был, так и остается объектом интереса противоположного пола.

Если рассматривать бренд Gillette, то мы также видим, что он строится на демонстрировании главных достоинств продукта. Используется важный гендерный аспект, упомянутый выше – в рекламной коммуникации напрямую передается его уникальное торговое предложение, ведь мужчины любят прямоту и краткость. Еще один распространенный гендерный стереотип, используемые брендом Gillette – образ компании представителей мужского пола и крепкой дружбы.

Также можно привести в пример российский бренд «Сбербанк». В советское время данным брендом был создан ролик, где главную роль играет женщина и она ничего не успевает. Здесь используется качество «покладистости», описанный выше, поскольку ей на помощь приходит её подруга, работающая в «Сбербанке» и предлагает ей работу, где она может все успевать, совмещая работу и личные дела. Данная реклама подтверждает устоявшийся стереотип, в котором девушка никогда ничего не успевает и не делает все вовремя.

Если рассмотреть современную рекламу «Сбербанка» 2018 года, например, рекламу услуги «Свое дело», то там тоже используется устоявшийся гендерный стереотип, что бухгалтером обязательно должна быть

женщина, а остальную работу выполняют представители мужского пола. Помимо этого, в данной рекламе мужчина наделяет качеством «дееспособности», в которой он не может самостоятельно делать свою работу, а на помочь ему приходит рекламная услуга.

Ещё можно отметить современную рекламу, где используются профессии. Например, реклама авиакомпании «Аэрофлот» под названием «Главное правило игры». Там используются гендерный стереотип профессии футболиста и бортпроводника. Футболистом и бортпроводником могут быть как мужчины, так и женщины, но в рекламе футболисты всегда мужчины, а бортпроводники – женщины стюардессы [5].

Восприятие гендерных стереотипов в современном мире постоянно меняется. Реклама обладает высоким потенциалом влияния на общественность. Бренды и рекламные образы не только позиционируют товар, но и показывают взаимоотношения в обществе между мужчинами и женщинами. Если умело использовать гендерные характеристики, тем самым, не принижая отдельные общности, можно выгодно представить преимущества товара или бренда.

Список использованных источников

1. Грицанов А. А., Абушенко В. Л. Социология: Энциклопедия / Сост. А. А. Грицанов, В. Л. Абушенко, Г. М. Евелькин, Г. Н. Соколова, О. В. Терещенко. Мн.: Книжный Дом, 2009. 1312 с.
2. Петров М. С. Гендерные образы и стереотипы современной российской рекламы [Электронный ресурс] // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. 2010. № 124. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gendernye-obrazy-i-stereotipy-sovremennoy-rossiyskoy-reklamy> (дата обращения 29.04.2019).
3. Ворошилова О. Н. Образ женщины в современном мире (по материалам современных российских женских журналов) // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. Тамбов: Грамота. 2016. № 5 (67). С. 54–57.
4. Правда М. Гендерные стереотипы в рекламе [Электронный ресурс] // netology.ru, 2018. URL: <https://netology.ru/blog/gendernye-stereotipy-v-reklame> (дата обращения 29.04.2019).
5. Малевская В. Гендерные стереотипы и наигранный юмор: самая первая и последняя реклама Barbie, «Аэрофлота» и других брендов [Электронный ресурс] // vc.ru, 2018. URL: <https://vc.ru/marketing/47348-gendernye-stereotipy-i-naigrannyyu-yumor-samaya-pervaya-i-poslednyaya-reklama-barbie-aeroflota-i-drugih-brendov> (дата обращения 29.04.2019)

*Статья представлена научным руководителем
кандидатом политических наук, доцентом Кузнецовой Е. И., СПбГУТ.*

УДК 659.134.2

И. А. Поздняков, А. А. Серебров (студенты гр. РСО-71, СПбГУТ)

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ НАРУЖНОЙ РЕКЛАМЫ

В данной работе анализируются современные тенденции развития наружной рекламы. Рассматривается сущность наружного средства рекламы, способы его применения и раскрываются основные преимущества данного наружного средства рекламы, а также его основные недостатки с разных точек зрения. Наружная реклама в современном мире является одним из самых охватываемых каналов распространения рекламы и используется практически всеми крупными компаниями. Старые наружные средства теряют свою эффективность и на смену им приходят новые, более функциональные средства размещения рекламных объявлений.

наружная реклама, тенденции, средства рекламы, преимущества, недостатки, аудитория, потребности.

В XXI веке реклама стала неотъемлемой частью жизни каждого человека. На данный момент практически невозможно прожить день, не увидев ни одного рекламного средства. Рекламные объявления находятся повсюду, даже не выходя из дома, их можно увидеть в интернете или же в своем мобильном устройстве. В наше время нет ни одной крупной компании или бренда, которые бы не использовали рекламу для продвижения своих продуктов или сервисов по оказанию услуг. Сегодня реклама используется не только ради того, чтобы продвигать свои продукцию, но и для того, чтобы улучшить имидж своей организации и заявить о себе целевой аудитории. Рекламные средства развиваются высокими темпами. Старые средства и способы рекламирования становятся малоэффективными и на их место приходят инновационные разработки от ведущих специалистов. Одним из видов рекламы, которая также развивается высокими темпами и обретает все новые способы демонстрации рекламных сообщений, выступает наружная реклама.

Наружная реклама – это средство влияния, которое позволяет настичь потребителя не в домашних условиях и не в каком-либо помещении, а на улице или во время каких-либо поездок [1].

Наружная реклама представляет собой эффективное средство для рекламы потребительских продуктов или услуг, так как она рассчитана на широкий круг потребителей, проживающих в густонаселенной местности. В современном мире многие компании используют её для популяризации своих товарных знаков в совокупности разнообразных мероприятий престижной рекламы.

При создании современной наружной рекламы, нужно соблюдать пять наиболее значимых требований:

1. Должна чаще бросаться в глаза потребителю.
2. Должна привлекать внимание к объекту рекламирования.
3. Должна быть лаконичной.
4. Должна быть легко читаемой на ходу.
5. Должна быть понятной для большинства потребителей рекламируемых объектов.

Эффективное использование наружной рекламы предназначено исключительно для тех продуктов или услуг, которые можно отобразить при помощи понятного изображения и лаконичного текста. Наружную рекламу можно использовать для напоминания целевой аудитории того или иного бренда о преимуществах известных продуктов или услуг и о том, где и как их можно приобрести.

На данный момент есть разные виды рекламы и можно отметить среди них электронные табло, транспаранты, экраны, световые вывески и рекламные щиты.

Электронные табло, световые вывески и экраны применяются для рекламы различных продуктов в вечернее время суток на площадях и центральных улицах, или же на разнообразных мероприятиях.

Афиши, транспаранты, панно, рекламные щиты в основном размещаются на магистралях (пешеходных или транспортных), в фойе стадионов, на площадях, на спортивных аренах, на различных ярмарках, дворцах спорта и выставках и в других места, где скапливается огромное количество людей.

Фирменные вывески, оформление внутренней обстановки офисов, служебных помещений компаний, указатели проезда, оформление приёмных, униформа персонала являются необходимыми составными частями фирменного стиля любой крупной компании, которая создает свой имидж для деловых партнеров и своих потребителей.

Реклама на транспортных средствах выступает в виде различных рекламных сообщений, которые размещены на самых различных транспортных средствах (например, на бортах грузовых автомобилей, на автобусах, поездах, трамваях, троллейбусах, электричках и так далее). Порой рекламные сообщения размещаются внутри общественных транспортных средств (например, в автобусах или в вагонах метрополитена) [1].

Сегодня трудно представить город в России без наружной рекламы. На долю наружной рекламы приходится около 20 процентов всех рекламных затрат фирм [2]. По 50 городам Российской Федерации распределено более 112 000 рекламных плоскостей различных форматов. Крупнейшими «владельцами» наружных площадок являются такие города, как Москва и Санкт-Петербург. В них находится около 40 000 и 15 000 наружных поверхностей для размещения рекламных сообщений. Среди «лидеров» наружной рекламы можно отметить щиты 3x6 метров в общей совокупности рекламных носителей, их около 70 % [2].

Недостатки наружных средств рекламы выступают также и в качестве продолжения её преимуществ. Чрезмерная загруженность городских улиц наружной рекламы приводит к снижению эффективности данного вида рекламы. При составлении программы размещения наружной рекламы любой работник в сфере рекламы столкнется с необходимостью таргетирования целевой аудитории, а в случае с наружными средствами рекламы целевая аудитория становится условным, относительным понятием [2].

В процессе развития в области наружной рекламы будут происходить изменения. Наружная реклама появилась ещё до нашей эры и продолжала развиваться и меняться. В современных реалиях люди всё меньше внимания обращают на наружную рекламу, ввиду её большого количества. Поэтому требуется введение новых средств наружной рекламы.

Первым средством являются голограммические вентиляторы. Первые прототипы испытывались ещё в 20-х годах XX века изобретателем Львом Терменом, однако развитие этой идеи не продолжилось, и только в 2017 году два изобретателя из Беларуси – Артём Ставенко и Кирилл Чикеюк решили возобновить работу над этой концепцией [3]. Данное устройство состоит из планки со светодиодами, которая раскручивается при помощи электродвигателя и, благодаря этому, создаётся оптическая иллюзия парящего в воздухе изображения. Голограммический вентилятор сможет заменить привычные баннеры, так как имеет перед ними целый ряд преимуществ:

1. Можно проецировать любое изображение. Это позволит быстро подстраиваться под потребности целевой аудитории, так как изображение можно поменять мгновенно при помощи приложения на телефоне.

2. Высокая эффективность. Этот пункт является одним из важнейших в рекламной отрасли. Рекламные баннеры расположены сейчас буквально повсюду и не могут эффективно воздействовать на аудиторию. Голограммические вентиляторы способны изменить данную ситуацию, так как это совершенно новый способ показа рекламы, к которому потребители не привыкли.

3. Больше информации. Аудитория сможет увидеть больше деталей на рекламируемом товаре, потому что изображение можно увидеть со всех сторон, а это способствует более эффективному запоминанию рекламы.

Однако, при всех преимуществах данного устройства, есть один существенный недостаток. Со временем, при росте количества голограммических вентиляторов в рекламе, они начнут терять свою эффективность, потому что для потребителей данные устройства станут обычными и перестанут удивлять.

Следующим средством наружной рекламы рассмотрим технологии дополненной реальности (*Augmented Reality* или AR). Данная технология активно развивается на протяжении десяти лет, но большого распространения в рекламе пока не получила. Однако скоро ситуация должна измениться, так

как количество людей, у которых есть смартфоны, продолжает увеличиваться, а именно с помощью смартфонов реклама будет доходить до потребителей.

Данное средство рекламы так же, как и голографические вентиляторы, направлено на создание интереса и удивления у аудитории, потому что с его помощью можно создать более яркий и привлекательный, для потребителя, рекламный образ.

Преимущества технологии дополненной реальности схожи с преимуществами голографических вентиляторов, за исключением того, как доходит реклама до потребителя. Она распространяется при помощи камер и экранов смартфонов.

Также реклама, передаваемая при помощи данной технологии, не является надоедливой, так как она встраивается в реальное окружение человека и помогает ему получить дополнительную информацию о том или ином товаре, либо услуге.

Недостатком технологии дополненной реальности является необходимость иметь устройство, с помощью которого можно считывать информацию с QR-кодов, однако с увеличением количества переносимой электроники у людей, влияние данного недостатка тоже будет уменьшаться.

Третьим средством наружной рекламы рассмотрим новый российский стартап «StartRocket». Идея этого проекта состоит в создании программируемого дисплея в ночном небе. Это будет производиться при помощи маленьких кубов, которые будут способны разбираться в парус, способный отражать свет [4].

Появление данного стартапа вполне ожидаемо, так как небо является огромной площадью, которая никак не используется, а орбитальный дисплей будет способен показывать рекламу товаров, специальные предложения от компаний и в целом служить для срочного уведомления населения. Данная технология может позволить компаниям заявить о себе на большую аудиторию.

Однако, несмотря на перспективность данного стартапа, он имеет множество недостатков, поэтому в будущем его использование может быть затруднено:

1) Влияние погодных условий на Земле. При плохой погоде люди не смогут увидеть, направленное на них рекламное обращение, что снижает охват аудитории.

2) Опасения ученых. Орбитальные дисплеи способны вызвать световое загрязнение, что усложнит работу ученых по изучению космоса. Также эта технология может увеличить вероятность столкновения спутников в космосе.

3) Большая стоимость. Создание такого экрана очень долгий и дорогостоящий процесс, к тому же большие затраты могут понадобиться для до-

ставки орбитального дисплея в космос. Данные факторы влияют на окупаемость данного проекта, так как реклама будет стоить дорого, и не все компании будут готовы отдать большую сумму в непроверенную технологию.

Последним средством распространения наружной рекламы выделим дронвертайзинг. Это один из многочисленных способов распространения рекламы, который происходит при помощи дронов [5].

Такой тип рекламы имеет множество преимуществ перед стационарными конструкциями:

1) Обращают на себя внимание. Движущийся объект привлекает больше внимания, чем находящийся на месте.

2) Более универсальны. Рекламу с помощью дронов можно размещать в труднодоступных местах, что позволит увеличить объем размещаемой рекламы.

3) Дешёвые в применении, следовательно, себестоимость рекламы снижается, и она становится доступной для большего количества компаний.

Самым большим недостатком, данного вида рекламы, является плохая работа дронов в условиях плохой погоды. Также без продуманной системы движения дроны могут нанести вред людям или их имуществу.

Таким образом, было выявлено, что наружная реклама развивается высокими темпами и предлагает наиболее эффективные средства влияния.

Список использованных источников

1. Панкратов Ф. Г., Баженов Ю. К., Шахурина В. Г. Основы рекламы: учебник. 14-е изд., перераб. и доп. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2015. 538 с.
2. Антипов К. В. Основы рекламы: учебник. 3-е изд. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2015. 328 с.
3. Кто придумал голограмический 3D вентилятор [Электронный ресурс] // holoven.com. 2019. URL: <https://holoven.com/articles/kto-pridumal-golograficheskij-3d-ventilyator/> (дата обращения 30.04.19).
4. Мазалев Д. Российский стартап планирует показывать рекламу из космоса [Электронный ресурс] // naked-science.ru. 2019. URL: <https://naked-science.ru/article/concept/rossiyskiy-s> (дата обращения 30.04.2019).
5. Использование дронов в рекламе [Электронный ресурс] // dronomania.ru. 2019. URL: <https://dronomania.ru/professionalnye/ispolzovanie-dronov-v-reklame.html> (дата обращения 30.04.19).

*Статья представлена научным руководителем
кандидатом политических наук, доцентом Кузнецовой Е. И., СПбГУТ.*

УДК 659.19

Д. В. Фоканова (студентка гр. РСО-51, СПбГУТ)

ЭТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРОДВИЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ

Статья посвящена изучению этических вопросов продвижения электронных сигарет, как группы специфических товаров. Электронная сигарета представляет собой электронное устройство, которое создает имитацию курения путем генерирования пара, содержащего или не содержащего в себе концентрированный никотин.

Электронные сигареты являются объектом с неурегулированным правовым статусом, при этом, большинство платформ в сети интернет ограничивают рекламу электронных сигарет и сопутствующей продукции внутренними правилами площадок.

Поиск смысла и целей хозяйственной практики, а также установление ключевых корпоративных ценностей и мотивационных установок, привело к усилению интереса экономической науки к проблемам экономической этики.

Для долгосрочной перспективы развития бизнеса ведение этичной политики будет более выгодным шагом для компаний, о чем свидетельствует распространение популярной практики создания кодексов ответственности и стандартов этичного маркетинга, в которых закреплены правила и обязанности компаний. Предпринимательскую этику можно рассматривать с точки зрения целей, а также средств, с помощью которых компании добиваются поставленных целей.

Сегодня табачные кампании направляют средства на создания благоприятного имиджа, это связано с повышенным вниманием со стороны общественности и правительственные организаций, а также с изменением образа жизни людей: повышенное внимание к своему здоровью.

Следует отметить, что удерживать свои позиции и увеличивать численность аудитории табачным компаниям удается благодаря специфике продукции и ее способности вызывать привыкание и зависимость, как психологическую, так и физическую, таким образом, делая потребителя лояльным к товару априори.

предпринимательская этика, цели, средства, табачные кампании, благоприятный имидж.

Поиск смысла и целей хозяйственной практики, а также установление ключевых корпоративных ценностей и мотивационных установок, привело к усилению интереса экономической науки к проблемам экономической этики.

Предпринимательскую этику можно рассматривать с точки зрения целей, а также средств, с помощью которых компании добиваются поставленных целей. Если вложить в данные категории значения «этичные» и «неэтичные», то можно построить следующую таблицу [1] (рис.).

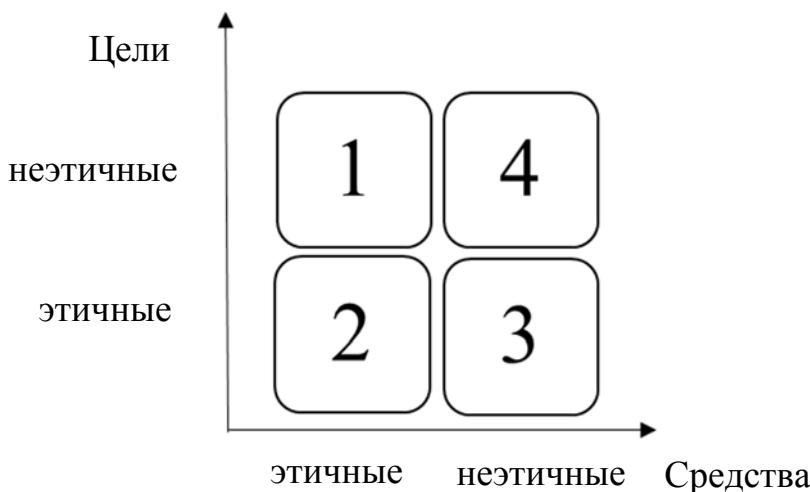


Рисунок. Таблица целей и средств компаний

Схемой квадрата № 1 «неэтичные цели этичными средствами» компании пользуются редко. Примером подобного служит деятельность колумбийского торговца наркотиками Пабло Эскобара. Цели его бизнеса являются неэтичными, но средства, которыми он добивался авторитета для себя и своей деятельности являются этичными – поддержка малоимущих слоев населения, а также благотворительность и развитие социальной сферы, за счет средств, полученных с торговли наркотиками. В большинстве своем табачные и компании по производству алкоголя пользуются данной схемой, участвуя в благотворительных акциях и продвигая свою продукцию с помощью общепринятых инструментов.

Схемой квадрата № 2 «этичные цели этичными средствами» пользуются компании с высокой социальной ответственностью, соблюдающие законодательные нормы и нормы морали. Деятельность таких компаний рассчитана на долгосрочный период и ориентирована на формирование лояльности потребителей и государственных структур. Питер Друкер и Томас Питерс отмечают, что для современных компаний, пользующихся приведенной схемой, получение прибыли не является основной целью, они направляют свои средства на создание благоприятного имиджа, отличной репутации и надежной организации в целом [2].

Для схемы № 3 «этичные цели неэтичными средствами» характерна деятельность наиболее крупной группы компаний, которые используют для достижения своих этических целей средства, вызывающие общественный диссонанс и недовольство, а также привлекают негативное внимание государственных структур. В России используется данная схема в связи с аномией, при которой значительная часть общества сознательно нарушает известные нормы этики и права [3]. Компании используют такое общественное положение для ускорения и усиления эффекта, от используемых средств. Примером может послужить наружная реклама пылесосов компании «Эльдорадо», в которой используется откровенный сексуальный подтекст или рекламные кампании организации «PETA» (Люди за этическое

отношение к животным), которые отличаются своим посылом – элементами оскорбления и эпатажного вызова обществу. Проблема использования данной схемы заключается в том, что применение неэтичных средств распространяется также на области налогообложения, подделки качества продукции, взяточничества, лоббирования, незаконной продажи продукции и прочее, так как компании работают на краткосрочную перспективу получения максимальной и быстрой прибыли, а не на долгосрочную перспективу, направленную на создание положительной репутации.

Схему квадрата № 4 «неэтичные цели неэтичными средствами» используют, в основном, табачная и алкогольная индустрия, зачастую, пренебрегая законодательными нормами, а также применяя политику агрессивного маркетинга в целях распространения продукции с коэффициентом повышенного риска для здоровья.

С начала XX века табачные компании распространяют свою продукцию по всему миру и число курильщиков возрастало с каждым годом. На сегодняшний день, в связи с законодательными ограничениями и медицинскими исследованиями о вреде курения, количество курильщиков в России значительно сократилось. Если в 2013 году 40 % всего населения называли себя курильщиками, то в 2015 году процент сократился до 32 %, в 2016 до 28 %, а на 2018 год число курильщиков в России составило 26 % процентов всего населения. По-прежнему количество курящих мужчин, превышает количество курящих женщин в соотношении 42 % к 13 % [4]. Данная тенденция снижения потребления табачной продукции, также связана с появлением альтернативных способов употребления никотина таких как: ЭСНТ, ЭСПН и прочее.

Сегодня табачные кампании направляют средства на создания благоприятного имиджа, это связано с повышенным вниманием со стороны общественности и правительственные организаций, а также с изменением образа жизни людей: повышенное внимание к своему здоровью.

Такие компании как: «Philip Morris International», «Japan Tobacco», «British American Tobacco» выпускают альтернативные устройства – ЭСНТ, которые, по независимым исследованиям, снижают коэффициент риска, за счет того, что устройства нагревают табак, без процесса горения, а соответственно и выделения вредных веществ, попадающих в организм с сигаретным дымом. Полный отказ от курения – это лучший выбор для курильщика, однако компании считают, что могут внести значимый положительный вклад в общественное здоровье, предложив курильщикам отказаться от сигарет и перейти на альтернативные продукты.

Вот почему крупные табачные компании инвестируют в разработку альтернативных, менее вредных по сравнению с сигаретами продуктов, отвечающих потребностям взрослых курильщиков [5].

Но не все компании, стремятся развиваться и держать свои позиции на рынке, который с каждым годом ужесточает рамки для табачных производителей. К примеру, в США, где население более информировано о вреде курения и более грамотно подходит к вопросу своего здоровья по сравнению с Россией, компаниям по производству табака непозволительно допускать в своей деятельности отклонений от стандартов и законодательных норм. В то же время, в Индии – стране третьего мира, табачные компании позволяют себе применять инструменты агрессивного маркетинга и пропагандировать курение. Стремительно увеличивающаяся распространенность курения в Индии подтверждает это.

Следует отметить, что удерживать свои позиции и увеличивать численность аудитории табачным компаниям удается благодаря специфике продукции и ее способности вызывать привыкание и зависимость, как психологическую, так и физическую, таким образом, делая потребителя лояльным к товару априори. В других же ситуациях, компаниям целесообразнее выбирать для себя схему «этичные цели этичными средствами», в таком случае, акции компаний всегда будут в цене.

Список использованных источников

1. Пичугина Е. Г. проблемы неэтичности маркетинга табакокурения // Институт экономики Костромского ГУ им. Н. А. Некрасова. Бизнес в законе. Экономике-юридический журнал. 2009. № 4. С. 301–304.
2. Друкер П. Практика менеджмента. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. 400 с. С. 222. ISBN 978-5-00057-373-0.
3. Аномия российского общества: четыре раскола [Электронный ресурс] //Лента: Общество. М., 2012. URL: <http://www.rodon.org/society-121204104143> (дата обращения 07.05.2019).
4. Сигареты выходят из моды [Электронный ресурс] // RG.RU: Российская газета. М., 1998-2019. URL: <https://rg.ru/2017/10/29/chislo-kurilshchikov-v-rossii-za-poslednie-piat-let-snizilos-na-40.html> (дата обращения 07.05.2019).
5. Наука и инновации [Электронный ресурс] // GO TO PMI.COM. М.,2019. URL: <https://www.pmi.com/markets/russia/ru/science-and-innovation> (дата обращения 07.05.2019).

*Статья представлена научным руководителем,
ассистентом Чайка Н. А., СПбГУТ.*

УДК 659

Д. А. Щетинина (студентка гр. РСО-71, СПбГУТ)

ОСОБЕННОСТИ РОССИЙСКОЙ РЕКЛАМНОЙ ОТКРЫТКИ

Первая российская рекламная открытка появилась в 1998 году. Может выполнять функции пригласительного, флаера, афиши. Является самым доступным и единственным видом рекламы, подходит для компаний с небольшим финансовым оборотом. Особенность рекламной открытки в том, что это ненавязчивый рекламный инструмент: человек сам выбирает открытку той компании, которую посчитал более интересной. Существует два основных правила для создания рекламной открытки: маркетинговое и полиграфическое. Формат рекламной открытки имеет только одно ограничение – 105x147 мм – размер ячеек стендов в которых располагаются открытки.

рекламная открытка, маркетинг, дизайн, семпллинг.

Рекламная открытка – это разновидность печатной рекламы, представляющей собой однолистовое полиграфическое издание определенного формата, одна сторона которого содержит рисунок, фотографию или репродукцию со слоганом компании, а другая – рекламный текст [1].

Такую рекламу можно встретить в любом популярном месте в городе, будь то ресторан, кинотеатр, торговый центр, везде их с удовольствием рассматривают и забирают с собой.

Рынок рекламных услуг в России окончательно сложился к концу 1990-х годов, перенасыщенность рекламного рынка повлекла возникновение новых форм рекламы. Так первая российская рекламная открытка появилась в 1998 году в Санкт-Петербурге благодаря рекламному агентству Promaco, позже получила массовое распространение и на сегодняшний день является главным маркетинговым средством рекламного воздействия на потребителя.

Рекламные открытки или Freecards – это не просто тираж бесплатных рекламных открыток, это развитая сеть стендов, содержимое которых обновляется практически еженедельно. Именно большое количество мест распространения и оригинальность подачи информации является залогом успеха рекламной открытки.

Главной целью рекламной открытки является привлечение внимания потенциальных потребителей. Поэтому нередко ей придают дополнительную ценность. Например, прикрепляют пробники косметических средств или превращают открытку в лотерейный билет.

Рекламные открытки будут полезны для рекламы продукции, проведения акций, а также как инструмент агитации и пропаганды. Freecard может выполнять функции флаера, приглашения или афиши. Кроме того, нередко

выпускают серии открыток связанных единой тематикой, стилем, приуроченных к определенному мероприятию. Это может быть календарь, где каждая открытка представляет собой один месяц; коллекция открыток, представляющих собой мозаику, собрав все части которой можно увидеть целую картинку и т. д.

Каждый маркетинговый инструмент имеет своим плюсы и минусы, рекламная открытка не является исключением. И перед тем как применить freecard в качестве инструмента маркетингового воздействия, необходимо определить, будет ли это оправданно и приемлемо.

Среди основных положительных сторон рекламной открытки следует отметить:

- **Дешевизна.** Рекламные открытки не требуют больших материальных затрат, при этом позволяют проводить общение с целевой аудиторией. На сегодняшний день рекламная открытка остается самым доступным и действенным видом рекламы, который могут себе позволить, в том числе и небольшие компании.

По статистике крупных московских рекламных агентств, в основном в использовании рекламных открыток заинтересованы только небольшие фирмы, чаще всего представители сферы производства и торговли (70 %), чем из сферы услуг (30 %) [2]. Крупные же фирмы склонны использовать более крупные рекламные инструменты, например, огромные щиты.

- **Ненавязчивость.** Общее число клиентов увеличивается не за счет частого соприкосновения с рекламными объявлениями одной компании, а за счет оригинального дизайна, графических решений, материалов и качества печати. Таким образом, freecard является самым ненавязчивым инструментом рекламы, так как человек берет ее по собственной инициативе, выбирая ту, которая понравилась больше.

- **Масштабность.** Рекламный открытки можно рассыпать почтой, тем самым увеличивая масштаб распространения и успешность акции.

- **Длительный контакт и возможность коллекционирования.** Привлекательная картинка находится в длительном контакте с потребителем, что повышает узнаваемость продукта и увеличивает отдачу от рекламной кампании. Кроме того, красивые, оригинально выполненные открытки могут стать предметом для коллекции.

- **Отсутствие конкуренции.** На одной рекламной площадке может располагаться одновременно несколько стендов с открытками разных компаний.

Поскольку основной задачей рекламной открытки является привлечение внимания потенциального потребителя, особое внимание при создании уделяется внешнему виду. Об этом необходимо помнить заказчикам, которые самостоятельно разрабатывают дизайн открытки. Если дизайн будет неудачным, велика вероятность потери всего рекламного бюджета впустую.

Существует два первостепенных правила для создания рекламной открытки, которая будет достойно справляться со своими функциями [3]:

- Маркетинговое. Рекламируемый товар должен точно позиционироваться. Необходимо проанализировать способно ли данное предложение заинтересовать посетителей конкретных мест. Привлечь внимание потребителей можно с помощью скидок и призов, они повысят спрос и, следовательно, отклик целевой аудитории.
- Полиграфическое. Следует учитывать возможности полиграфической базы: четко представлять возможные варианты изготовления и ориентированную стоимость.

Формат рекламной открытки продолжает развиваться. Но уже сейчас у открыток есть своя ниша на рынке рекламных носителей. Так рекламные открытки нацелены на молодых, обеспеченных людей, в возрасте 20–35 лет, восприимчивых к новинкам и целящих творческий подход.

Таким образом, основными местами распространения freecard стали рестораны, отели, кафе, кинотеатры, фитнес-центры,очные клубы. Места для распространения рекламных открыток выбираются по принципу того, куда люди приходят отдохнуть, потратить деньги и провести время. Для рекламы подобные места особенно привлекательны, так как подразумевается, что здесь скапливается целевая аудитория, которая находится в хорошем расположении духа, и, следовательно, готова положительно воспринимать информацию.

Кроме того, стоит отметить, что этот слой общества сложно достать с помощью других рекламных средств: они ведут активный образ жизни и практически не смотрят телевизор, но их внимание привлекает необычные дизайнерские решения.

Формат рекламной открытки имеет ограничения в виде размеров ячеек стоек – 105x147 мм. Открытка такого формата помещается в конверт С6, который был распространен на постсоветском пространстве до 1997 года, когда были официально введены концепты «Евростандарт» – Е65. В остальном рекламная открытка не имеет предписаний по формату, главное, чтобы она могла быть размещена на стойке. В зависимости от пожеланий заказчика, рекламная открытка может быть не только стандартного вида – одинарной, но и двойной, тройной, или же это может быть буклет или плакат, сложенный до требуемого размера.

Кроме стандартной рекламной открытки, часто встречаются варианты с биговкой, перфорацией, специальным стирающимся слоем (скретч-панелью). При отделке рекламных открыток нередко используют вырубку. Производство подобных открыток обойдется заказчику намного дороже, поскольку требуется изготовить вырубной штамп.

За пополнением открыток в стойке следует фирма-изготовитель. Все рекламные открытки, оставшиеся на стойках по истечении оговоренного срока, либо возвращают клиенту, либо, по его инициативе, продлевают срок

реализации на неопределенный период времени, вплоть до полной раздачи всех экземпляров.

Основной проблемой развития рекламной открытки в России является отсутствие высокоразвитой развлекательной инфраструктуры в регионах, поэтому свои функции рекламная открытка на данный момент может выполнять только в крупных городах.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что рекламная открытка – это маркетинговый инструмент, аудиторией которого являются молодые, обеспеченные люди, восприимчивые к новинкам и ценящие творческий подход. За счет ненавязчивости и длительного контакта с потребителем рекламная открытка приносит рекламодателю доверительное, лояльное отношение к его бренду.

Список использованных источников

1. Хибинг Р., Купер С. Маркетинг М.: Эксмо, 2010. 846 с.
2. Чинарова К. Н. НЛО – неопознанные летающие открытки // Управление компанией. 2002. № 3. С. 12–15.
3. Съэлл К., Браун П. Клиенты на всю жизнь. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. 221 с.

*Статья предоставлена научным руководителем,
кандидатом политических наук, доцентом Кузнецовой Е. И., СПбГУТ.*

УДК 659.126:004.738

М. Р. Ясавиев (студент гр. РСО-52, СПбГУТ)

МЕТОДЫ ПРОДВИЖЕНИЯ ОНЛАЙН-МАГАЗИНА «ТУМАН» В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

В данной статье рассказывается, как с маленьким бюджетом успешно и эффективно провести рекламные кампании и расширять аудиторию в интернете на примере онлайн-магазина одежды «Туман». Также рассказывается краткая история интернет-магазина и его продукция.

онлайн-магазин, продвижение, бренд, сеть Интернет.

В настоящее время появляются множество брендов одежды по всему миру еженедельно, но большинство из них не могут продержаться на рынке и года, а ещё больше, приостанавливают свою деятельность после первых провалов. Есть и такие, как бренд «Туман», который пусть не так быстро, но находит свою тропу развития и тихонько идёт по ней.

Ижевский бренд «Туман» существует с конца апреля 2018 года. За это времени, были и достаточно хорошие подъёмы для регионального бренда одежды, имеющий более чем скромный бюджет, и провалы в некоторых действиях бренда.

Рассмотрим, какие способы помогают расширению аудитории бренда «Туман».

1 Наличие УТП и оригинального фирменного стиля и идеи, отличающий бренд от всех остальных

Бренд «Туман» – это бренд города Ижевск. Они позиционируют себя главным и самым первым Ижевским брендом. С чем невозможно не согласиться.

До «Тумана» в Ижевске существовал и существует на много больший бренд одежды «BADHABIT», но отличие данных брендов в том, что именно «Туман» пропагандирует в своём товаре Ижевск. У них есть две коллекции одежды с рисунками «Из Ижевска с любовью» и «Ижевский Андеграунд», у «badhabit» такого нет, как и у всех остальных именующих себя, ижевскими брендами, появившихся до и после «Тумана». «Туман» такой один на весь город, что явно выделяет из общей массы других однотипных брендов и позволяет ему быть на уровень выше в других городах, куда переезжают уроженцы Ижевска, а так же, у тех, у кого в Ижевске есть родственники. «Туман» уже продавал свои вещи в такие города как: Санкт-Петербург, Москва, Казань, Смоленск, Калининград в города по Удмуртской Республике, а также в другие страны: Беларусь, Украина и Швейцария.

2 Платная реклама в социальных сетях

Бренд «Туман» имеет свои страницы интернет-магазина в Инстаграме и Вконтакте. Из-за маленького бюджета бренд довольно хорошо и качественно подходит к рекламным кампаниям. Рекламные интеграции проходят с более ходовыми и популярными товарами, подбирает аудиторию рекламных акций очень точно, это по возрасту и уроженцы или проживающие на данный момент в Ижевске. Вконтакте такая реклама приносит по 8–10 человек за каждые 200 рублей, плюс 2 000 показов, в Инстаграме на каждые 240 рублей приходится около 8 800 тысяч показа и 44 подписки на страницу. Данные сведения за последние рекламные кампании бренда. Так же в это время проводился розыгрыш сертификата на 2 000 рублей, совместно с Ижевским ведущим мероприятий Егором Максимовым, около 200 подписок на страницу в инстаграме, так как он проходил именно в данной социальной сети, 5–6 подписчиков в группу Вконтакте. Всё это уложилось в полторы недели, аудитория Вконтакте расширилась примерно с 500 человек до 550, аудитория в Инстаграме примерно с 240 человек до 820.

3 Понимание своей аудитории, нахождение с ней на одном уровне и на шаг впереди

Бренд «Туман» достаточно открыто общается со своей аудиторией, а так же старается показывать и рассказывать о своей проделанной работе и планах на будущее, в некоторых ситуациях советуется с аудиторией, а так же делает всё, что бы покупатель остался довольным. В то же время, что бы аудитория чувствовала, серьёзность, а покупатели не наглели, бренд, где надо надавить – давит, где надо ставить точки – ставит, показывая кто тут главный. В итоге не было никаких нареканий по работе интернет-магазина и качеству продукции. Целевая аудитория от 13 до 25 лет, девушки и мужчины, 60 % на 40 % в пользу девушек. 95 % из всей целевой аудитории – это уроженцы Удмуртской республике. Благодаря тому, что создателю 22 года, это помогает в нахождении общего языка с аудиторией и не приносит никаких проблем.

4 Соотношение цены и качества

Бренд очень дорожит и трепетно относится к качеству своей одежды, даже в самом начале не было малокачественной продукции, а на данный момент уже имеет своего поставщика, который именно шьёт футболки в Ижевске из материалов, которые ближе бренду. «Туман» не поднимает цены до определенного уровня, и по сравнению с остальными Ижевскими, даже меньшими брендами имеет почти самые низкие цены с достаточно серьёзным качеством продукции.

5 Низкие цены

Благодаря данному пункту продукт бренда расходится в массы достаточно быстро, если сравнивать с тем, что бюджет на рекламу очень мал. Для Ижевска – этот бренд, что-то совсем новое, поэтому на хорошем уровне пользуется популярностью среди Ижевчанин и вообще по всей Удмуртской Республике. «Туман» преследует цель, что бы как можно больше людей было одето в этот бренд, и получить узнаваемость как можно быстрее. Ведь если в среде молодёжи стать узнаваемым продуктом, то от этого можно получить очень хорошие дивиденды.

Заключение

В заключении можно сказать, что каждое дело, пусть это бренд одежды, либо что-то другое, требует повышенное внимание к себе, постоянно надо придумывать что-то новое и оригинальное, находить пути развития там, где кажется уже тупик, особенно это показательно и без крупных

денежных вложений. Есть множество способов, как можно развивать бизнес, но интерес заключается в том, что один и тот же инструмент продвижения, может не подойти к двум схожим идеям.

Магазин «Туман» не развивается быстро, но тихонько движется вперёд, собирая при этом не только хорошие и успешные PR ходы, но и провальные, они были тоже.

Каждый из пунктов предложенный в статье, имеет очень качественную и доскональную проработку, что бы в дополнение ко всем остальным, они дополняли друг друга, создавая при этом единый тандем для успешности всей истории интернет-магазина «Туман».

Список использованных источников

1. Страница онлайн-магазина «Туман» в социальной сети Вконтакте [Электронный ресурс]. URL: <https://vk.com/fogstreet> (дата обращения 15.05.2019).
2. Страница онлайн-магазина «Туман» в социальной сети Instagram [Электронный ресурс]. URL: <https://www.instagram.com/fogstreet/> (дата обращения 15.05.2019).

*Статья предоставлена научным руководителем,
старшим преподавателем Котляровой А. А., СПбГУТ.*

УДК 349.6:316.35

С. А. Якунина (студентка, СПбГУТ)

ЗАЩИТА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРАВ КАК ВОЗМОЖНОСТЬ ДЛЯ ПРОДВИЖЕНИЯ НЕКОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ «ЭКА»

Статья посвящена проблемам продвижения некоммерческих организаций (НКО) в реалиях современного рынка. На примере компании «ЭКА» рассматривается один из методов решения – разработка и реализация услуги, которая позволяет целевой аудитории компании принимать участие в ее деятельности.

защита экоправ, некоммерческий сектор, НКО, продвижение, экология.

Некоммерческая сфера в жизни современного общества стала неотъемлемой частью. Некоммерческие организации сегодня работают в новой реальности. Борьба за внимание потребителя всё больше обостряется, и эта борьба носит не только культурный, но и юридический характер.

Как указано в Федеральном законе от 12.01.1996 N 7-ФЗ (ред. от 29.07.2018) в статье 2 «О некоммерческих организациях», некоммерче-

ской организацией является организация, которая не имеет в качестве основной цели своей деятельности извлечение прибыли и не распределяющая полученную прибыль между участниками [1].

Некоммерческий сектор подразделяется на несколько категорий, в числе которых присутствуют общественные организации, направленные на защиту и охрану природных ресурсов и экологии в целом. В настоящее время важную роль играет место экологических прав в жизнедеятельности российского общества. Жизнь и здоровье людей напрямую зависит от состояния окружающей среды. В науке международного права принято выделять четыре поколения прав человека, три классических и одно новое:

- 1) Гражданские и политические права.
- 2) Социальные, экономические и культурные права.
- 3) Коллективные права.
- 4) Соматические права [2].

Компании ищут возможности для продвижения и повышения узнаваемости. Согласно Большому экономическому словарю, под понятием «продвижение» считается совокупность разнообразных действий, мер, усилий, предпринимаемых производителями или продавцами товара, посредниками в целях повышения спроса, увеличения сбыта и расширения рыночного поля товара или услуги [3].

Поскольку выбранная организация занимается вопросами экологии, стоит отметить, что существует несколько подходов, применяемых к определению содержания экологических прав. Так, под экологическими правами человека понимаются права человека на благоприятную окружающую среду. В Российской Федерации под этим понятием понимаются признанные и закрепленные в ст. 42 Конституции права на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного здоровью человека или его имуществу экологическим правонарушением [4].

В перечне услуг некоммерческой организации «ЭКА» есть несколько направлений, которые удовлетворяют потребностям их целевой аудитории и трендам общества, а также обращают большое внимание к экологии. Компания разработала и ввела в эксплуатацию новое направление «Защита экоправ», целью которого является содействие и помочь гражданам и инициативным группам в защите своих прав на благоприятную окружающую среду.

Данная деятельность осуществляется по нескольким направлениям:

1) Консультирование – подразумевает консультации профессионального юриста по вопросам нарушения прав граждан на благоприятную окружающую среду.

2) Правозащитная деятельность – информационная, организационная и другая поддержка региональных кампаний, инициированных гражданами и инициативными группами для защиты прав в сфере экологии.

3) Просветительская работа – подразумевает проведение регулярных обучающих семинаров по различным аспектам защиты экологических прав.

4) Издательская деятельность – выпуск методического пособия для активных граждан «Как защитить свои экоправа: практическое пособие для начинающих активистов».

Подводя итог, можно сказать, что продвижение – это сложный процесс, состоящий из нескольких этапов и содержащий комплекс мероприятий, которые необходимы компаниям в современных реалиях. Каждая из составляющих общей стратегии продвижения выполняет свои функции и задачи, обладает конкретными преимуществами и характеристиками, которые могут применяться в совокупности с другими инструментами, тем самым дополняя и увеличивая воздействие на достижение поставленных компанией целей.

Посредством своего уникального направления организация «ЭКА» позволяет всем заинтересованным гражданам Российской Федерации участвовать в деятельности компаний, отстаивая свои экологические права. Организация расширяет возможности не только для своей целевой аудитории, но и для формирования и поддержания собственного имиджа. Это дает им возможность акцентировать внимание общественности на деятельность организации, привлечь новую аудиторию, а также расширить свои возможности.

Список использованных источников

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) Федеральный Закон от 12.01.1996 N 7-ФЗ (ред. от 29.07.2018) «О некоммерческих организациях».
2. Деревцова Л. И. Классификация прав и свобод человека и гражданина, основные институты их защиты в современной России [Электронный ресурс] // Молодой ученый. 2016. № 14. С. 446–449. URL <https://moluch.ru/archive/118/32821/> (дата обращения 03.04.2019).
3. Борисов А. Б. Большой экономический словарь. М.: Книжный мир, 2003. 895 с.
4. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.07.2018) «Об охране окружающей среды» ст. 42.

*Статья представлена научным руководителем,
ассистентом Чайка Н. А., СПбГУТ.*