

СПбГУТ)))

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

Студенческая ВЕСНА 2019

ТОМ 2



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. Дукельского; сост. А. Г. Владыко, Е. А. Аникевич, С. В. Мышьянов. Т. 2. СПб. : СПбГУТ, 2019. 299 с.

В научных статьях участников конференции исследуются состояние и перспективы развития мирового и отечественного уровня IT 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. Аникевич

Подписано в печать 01.10.2019.

Вышло в свет 31.10.2019. Формат 60x90 1/8.

Уст. печ. л. 18,7. Заказ № 054-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

Дукельский 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

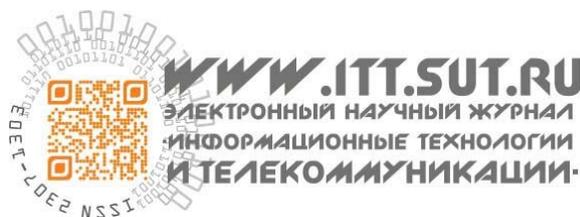
Колгатин С. Н. – доктор технических наук, профессор, декан факультета фундаментальной подготовки

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 MacOS, Windows (XP, Vista, 7) / аналогичное; видеосистема встроенная; дополнительное ПО: Adobe Reader версия от 7.X или аналогичное. Защита от незаконного распространения: реализуется встроенными средствами Adobe Acrobat.



Радиотехнологии связи

- 6 **Анисков А. С.** Handover в сетях LTE
- 11 **Артамонов О. И.** Исследование электрических полей от воздушных линий электропередачи других источников в Санкт-Петербурге
- 14 **Вырвич М. С.** Исследование влияния параметров слайсинга сети 5G на пропускную способность
- 18 **Грачев В. Д., Ковбас П. А.** Исследование принципов работы одночастотной сети ЦЭТВ
- 23 **Гуминский О. А., Караваев Д. А., Сивец Н. С.** Реализация банка фильтров на цифровом сигнальном процессоре Texas Instruments TMS320C6678
- 27 **Лесников Е. А.** Расчет ёмкости сети стандарта 802.11AX для различных типов нагрузки
- 31 **Маврешко К. А.** Входной контроль электронных изделий на основе печатных плат с использованием технологии пограничного сканирования
- 35 **Ожиганов И. В.** Анализ способов создания изображений дополненной реальности памяти стандарта DDR3 в корпусе BGA
- 40 **Шамсиев А. С.** Технические аспекты организации мобильной связи в местах неуверенного приема
- 45 **Тляубердина А. Ш.** Анализ электромагнитных излучений радиочастотного диапазона селективным измерителем излучения SRM-3006 Narda

Инфокоммуникационные сети и системы

- 50 **Апатенко А. М., Иванов С. В., Лобастова М. В.** Теоретические аспекты построения сетей тактовой сетевой синхронизации
- 53 **Белозор А. М.** Применение теории хаоса для прогнозирования оттока абонентов
- 58 **Валов А. П.** Квантовый стандарт частоты на атомах рубидия-87 в инфокоммуникационных системах
- 63 **Городишенин А. В.** Цели создания и классификация кластерных систем обработки информации
- 67 **Киричѐк Р. В., Мицковский Д. Ю.** Методы создания защищённого канала связи на основе видеостеганографии
- 71 **Кузина Е. И.** Концепция слайсинга в сетях 5G

- 77 **Резников Б. К.** Методика и результаты расчета спектральных характеристик тонкопленочных структур

Информационные системы и технологии

- 83 **Балакирев Д. Д.** Геометрическая модель симуляции природного явления
- 87 **Баранова Т. А.** Сравнительный анализ методов интеграции сайта и базы данных
- 92 **Белов М. П., Митрофанов А. И.** Анализ информационных систем железнодорожных пассажирских станций
- 95 **Власова В. А.** Автоматизация учета медицинских препаратов
- 99 **Волошененко Д. В., Комарова Л. Д.** Исследование инструментальных средств для проведения функционально-стоимостного анализа информационных систем
- 104 **Гесь А. С.** Информационные системы адаптивного обучения студентов
- 108 **Горсков В. С.** Исследование распространения импульсов разной формы с учетом ХД и ФСМ по ОВ без потерь
- 114 **Дымченко А. В., Птицына Л. К.** Исследование методологий построения распределённых мультиагентных систем принятия решений
- 117 **Иванова А. Э.** Адаптивное тестирование как метод подготовки к сдаче теоретического экзамена в ГИБДД
- 121 **Иванова О. В., Котлова М. В.** Разработка сервиса онлайн-репетиторства для студентов
- 124 **Ковешников Н. О., Птицына Л. К.** Моделирование комплексных систем защиты информации с интеллектуальными агентами мониторинга
- 129 **Козинцев Д. А.** Возможности, предоставляемые компанией Яндекс для сторонних разработчиков по разработке функционала голосового помощника
- 133 **Коткина М. С., Птицына Л. К.** Формализация компонентной модели динамической интеллектуальной системы планирования
- 138 **Котлова М. В., Сергиенко А. Ю.** Проектирование информационной системы кооперативного предприятия
- 142 **Литвинов В. Л., Фадеева А. В.** Применение технологий анализа больших данных в задачах мониторинга ИТ-инфраструктуры

- 147 **Мамончикова А. С., Филичкин И. И.** Особенности технологии уничтожения информации, хранимой в накопителях на жёстком магнитном диске
- 151 **Серова М. В.** Этапы развития технологий виртуальной реальности
- 155 **Чернышев Д. О.** Сравнение и анализ систем электронного документооборота
- Теоретические основы радиоэлектроники**
- 160 **Лепихин К. А.** Исследование объемных спиральных структур на возможность использования в качестве антенн
- Цифровая экономика, управление и бизнес-информатика**
- 164 **Аверина А. А.** Способы применения компьютерного зрения в розничной торговле
- 169 **Калимуллина О. В., Ярцева К. А.** Применение экспертных систем в бизнесе: требования и проблемы
- 174 **Кучина С. М.** Использование методов Data Mining в анализе социально-экономических показателей страны
- 180 **Состина В. Г.** Анализ проблем безопасности при автоматизации процесса взаимодействия с внешними контрагентами в телекоммуникационной компании
- 183 **Фомина Л. С.** Распределенный реестр и возможности его применения в современной системе образования
- Сети связи специального назначения**
- 189 **Ануфриева О. П., Кривцов С. П.** Совершенствование линий дистанционного управления передатчиками радицентра стационарного узла связи при использовании современных телекоммуникационных средств
- 194 **Генчева А. В.** Меры по предотвращению конфликтов информационной безопасности вооруженных сил Российской Федерации
- 198 **Губская О. А., Кривцов С. П., Орлова Л. И., Чернова Т. В.** Имитационная модель сети служебной связи стационарного узла связи в программно-аппаратном комплексе GNS-3
- 203 **Долганова А. А.** Экологические риски при добыче нефти и газа на примере Тюменской области ХМАО - Югры
- 208 **Долгомер А. А., Запека В. Г., Крицкий К. О.** Особенности маршрутизации в распределенных самоорганизующихся радиосетях специального назначения и перспективные протоколы ее реализации
- 212 **Катунин Р. Э., Качалова О. С.** Изготовление антенны «треххвостка» для средневолнового диапазона 200 метров
- 217 **Оплетина Е. В.** Способы обработки водного балласта судов
- 220 **Федоров Ю. Д.** Экологические последствия при аварии на плавучей атомной электростанции
- 225 **Харченко Е. Д.** Картографическое исследование бассейна реки Волчья в Ленинградской области
- Гуманитарные проблемы в отрасли связи и телекоммуникаций**
- 229 **Авдеева Л. С., Башкинцева М. В.** Основные опасности химически опасных объектов
- 233 **Бобылева А. С.** Контроль качества среднего образования: опыт современной Швеции
- 237 **Бояшов А. С.** Развитие союзного государства России и Беларуси в информационной сфере и реакция международных организаций
- 240 **Бурдакова К. А.** St.Petersburg fashion week (неделя моды в Санкт-Петербурге) как один из инструментов поддержания привлекательного имиджа г. Санкт-Петербург
- 243 **Гутова Н. А.** Кельтика в британском интернет-дискурсе XXI века
- 246 **Ересь Ю. Л.** Анализ неудачной стратегии кампании "Reebok" в России в сфере связей с общественностью
- 249 **Ересь Ю. Л.** Элементы постмодернизма в повести Диккенса «Рождественская песнь в прозе: святочный рассказ с привидениями»
- 255 **Калиманова П. С.** Информационные технологии в образовательных программах современных британских музеев
- 259 **Климантова Л. А.** Технологии в области здравоохранения как направление международного сотрудничества России и Франции
- 262 **Левченко В. В.** Суверенный рунет: что ждет современных специалистов по связям с общественностью?

- 266 **Мельничук А. С.** Коммуникационное сопровождение Санкт-Петербургского международного культурного форума средствами рекламы и связей с общественностью
- 269 **Окунева В. В.** Роль современных медиа в развитии политических брендов
- 273 **Олейников А. С.** Продвижение детских развивающих центров с помощью социальной сети
- 277 **Поздняков И. А.** Война пропаганды во время Второй мировой войны (на примере СССР и Германии)
- 282 **Свиридов А. В.** Роль цифровой хромокоррекции в кино и ее влияние на восприятие
- 287 **Тенеряднова С. П.** Влияние глобализации на формирование жизненно-ценностных ориентаций педагогов и студентов
- 291 **Хоменко Е. В.** Проблемы цифровой инфраструктуры библиотек современной Великобритании
- 296 **Ящук В. А.** Совершенствование продвижения бренда в сфере деревообработки

УДК 621.396

А. С. Анисков (студент гр. Р-83М, СПбГУТ)

HANDOVER В СЕТЯХ LTE

Так как пользователи сотовых сетей связи являются мобильными и могут во время сеансов связи передвигаться (из-за чего радиоусловия, в которых находятся абонентские станции, постоянно изменяются), необходимо поддерживать процедуры, позволяющие предоставлять непрерывный сервис абонентам, даже во время их перемещения.

Для этого используется процедура хэндовера (handover). Эта процедура позволяет переключить обслуживание мобильной станции с одной базовой станции (БС) на другую БС (как правило, имеющую более качественное соединение с мобильной станцией, но не всегда).

handover, уровень сигналов, LTE, абонент, Huawei.

В данной работе параметры хэндовера рассматривались на примере оборудования вендора Huawei.

Последовательность межчастотного хэндовера можно разбить на несколько фаз:

1) Выбор целевой соты / частоты. Для измерения eNodeB генерирует список сот-кандидатов на основе результатов измерений между технологиями.

Для слепого перенаправления / хэндовера обслуживающая eNodeB выбирает целевую соту на основе приоритета слепого хэндовера или приоритета частоты соседних сот. Во время измерения или слепого хэндовера для услуг VoLTE, eNodeB фильтрует частоты или соты, на которых не возможна реализация услуги VoLTE. То есть проверяет параметр EutranInterNFreq.VolteHoTargetInd. Если значение данного параметра установлено NOT_ALLOWED, то данные соты отфильтровываются [1, 2, 3, 4].

2) Решение о передаче обслуживания. На этапе принятия решения о хэндовере eNodeB проверяет список сот-кандидатов. На основе результата проверки eNodeB определяет, нужно ли инициировать хэндовер и в какую соту UE должен быть передан.

3) Выполнение хэндовера. На этапе выполнения передачи обслуживания eNodeB управляет процедурой передачи обслуживания UE целевой ячейке. Режим перенаправления выбирается только в том случае, когда в сценарии инициируется слепое событие A2, или UE не поддерживает хэндовер.

Во время межчастотного хэндовера на основе покрытия измерения или слепого перенаправление / слепой хэндовер могут быть инициированы и остановлены различными событиями, как показано в табл.

ТАБЛИЦА. События для каждой процедуры

| Процедура | Подпроцедура | Событие для активации | Событие для остановки |
|------------------------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| Измерение | Межчастотные измерения | Событие A2 | Событие A1 |
| | Межчастотный хэндовер | Событие A3, событие A4 или событие A5 | |
| Слепое перенаправление | - | Событие A2 | Событие A1 |
| Слепой хэндовер | - | Событие blind A2 | Событие blind A1 |

При слепом хэндовере eNodeB не доставляет события, которые инициируют межчастотный хэндовер.

Опция IfCoverPreBlindHoSwitch параметра CellHoParaCfg.CellHoAlgoSwitch указывает, включен ли слепой хэндовер.

После того как UE получает доступ к сети, eNodeB проверяет, существуют ли подходящие слепые соседние соты или частоты, и доставляет событие A2 для слепой передачи обслуживания. После того как событие A2 инициировано, eNodeB передает UE из обслуживающей соты посредством слепого перенаправления, чтобы избежать потерю сервиса.

Параметр EmcInterFreqBlindHoSwitch параметра CellHoParaCfg.CellHoAlgoSwitch указывает, используется ли перенаправление между частотами или между технологиями, во время возникающем межчастотном слепом хэндовере.

На рис. 1 показан выбор слепого перенаправления и хэндовера на основе измерений.

Если качество сигнала в обслуживающей соте ниже заданного порога, UE сообщает о событии A2 для межчастотного измерения. После получения отчета eNodeB предоставляет конфигурацию измерения между частотами.

Если качество сигнала в обслуживающей соте дополнительно ухудшается, и eNodeB не выполняет передачу обслуживания для UE, UE сообщает о слепом событии A2. После получения отчета eNodeB считает, что обслуживающая сота больше не может предоставлять услуги для UE, и выполняет слепое перенаправление.

На основе этих данных, были детально проверены участки с плохим покрытием. В результате было выявлено, что была не прописана соседняя частота (LTE 1800), в результате чего хэндовер на эту соту не совершался. После добавления соседства утилизация LTE 1800 увеличилась. Покрытие так же должно было увеличиться, поскольку дальность LTE 1800 больше, чем LTE 2600.

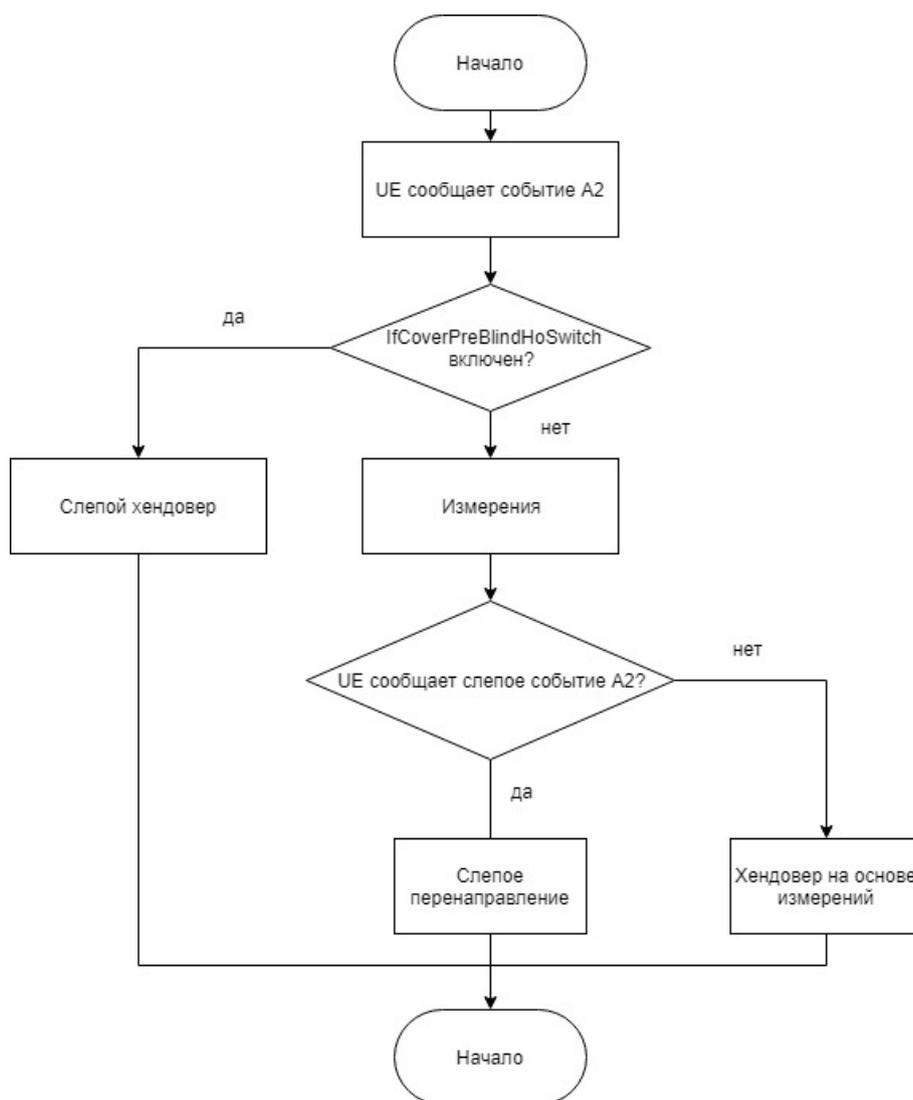


Рис. 1. Выбор слепого перенаправления/хендовера

На рис. 2 показан результат корректировки соседства.



Рис. 2. Утилизация LTE 2600 (синий и зеленый цвет) и утилизация LTE 1800 (черный цвет).

Необходимо было проверить наличие данного соседства на всех остальных сотах. Была сделана выгрузка и были найдены еще около 5 БС с данной проблемой. После корректировки результат был аналогичен.

Дальше производился подбор оптимальных параметров для межчастотного хендовера и настроек MLB.

Эмпирическим путем менялись пороги, что постепенно позволяло наблюдать изменение утилизации несущих.

Результат изменения порогов приведен на рис. 3.



Рис. 3. Утилизация RB блоков
(черный цвет – LTE1800, синий и зеленый – LTE2600)

MLB может балансировать как по количеству UE, так и по количеству RB. Был уменьшен порог (разница в утилизации по количеству UE/RB) при котором активировался MLB-НО. Так же уменьшен таймер, который оценивает UE/RB, увеличен показатель одновременного количества абонентов, которые могут совершить MLB-НО за один раз.

Результат корректировки работы MLB представлен ниже (рис. 4).

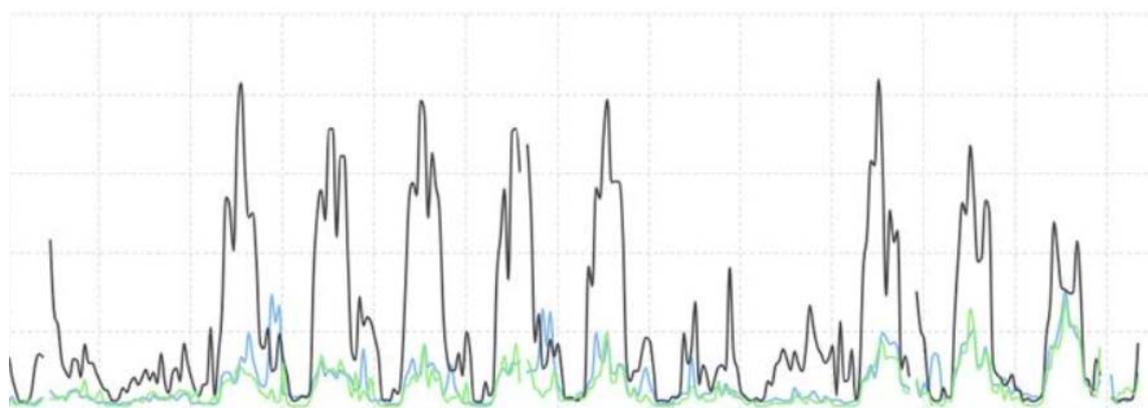


Рис. 4. Утилизация RB блоков
(черный цвет – LTE1800, синий и зеленый – LTE2600)

Путем реализации поставленной цели удалось увеличить скорость в LTE во всем регионе. Количество трафика так же немного увеличилось.

На рис. 5 и 6 приведены конечные результаты данной работы.

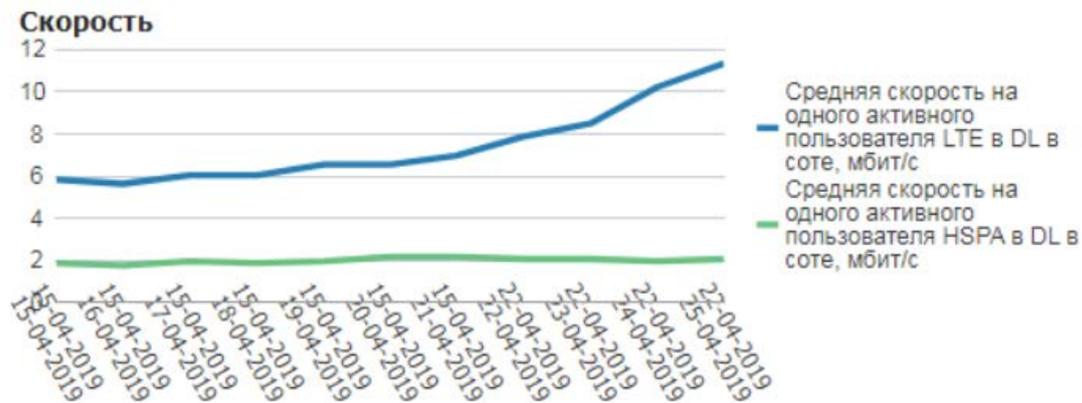


Рис. 5. Рост скорости в LTE

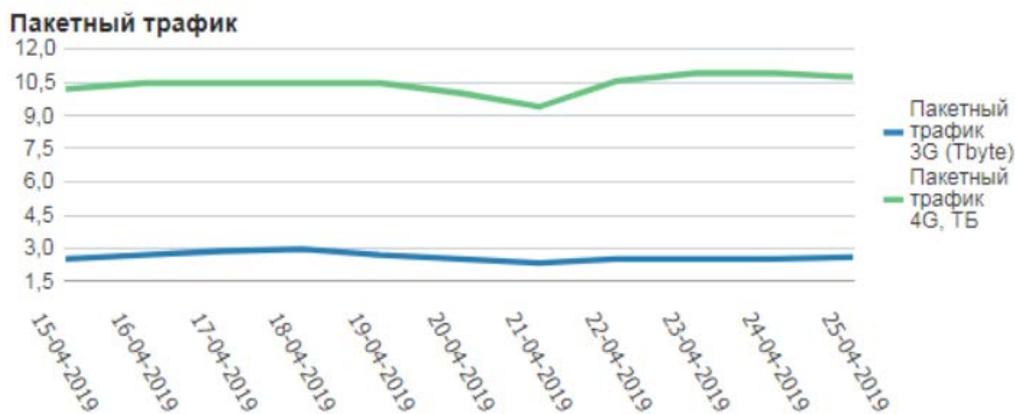


Рис. 6. Изменение пакетного трафика в LTE

Из графиков видно, что на момент 15.04 средние скорости были 6 мбит/с. Корректировка производилась несколько дней, на основе дневной статистики. На момент 25.04 удалось найти оптимальные параметры, в результате которых средняя скорость в LTE выросла до 12 мбит/с.

Список использованных источников

1. Amerga M., Halbhavi S. Intra-frequency, inter-frequency and inter-radio access technology searching for neighbor cells within a fixed time duration : пат. 8068834 США. 2011.
2. Ore I. Neighbour cell measurement and reporting in a multiple radio access technologies (RAT) environment : заяв. пат. 11822138 США. 2008.
3. On Mobility Load Balancing for LTE Systems // in Vehicular Technology Conference (VTC 2010-Fall), 2010 IEEE 72nd, Sept. 2010. PP. 1–5. 3GPP standardization, “Self-organizing networks (SON) concepts and requirements (Release 9),” TS32.500 v9.0.0, Dec. 2009. URL: <http://www.3gpp.org/>.
4. Lobinger A., Stefanski S., Jansen T., and Balan I. Load Balancing in Downlink LTE Self-Optimizing Networks // in Vehicular Technology Conference (VTC 2010-Spring).

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

УДК 504.055

О. И. Артамонов (студент ИВО, СПбГУТ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ ОТ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ДРУГИХ ИСТОЧНИКОВ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Выполнено исследование напряженности электрических полей промышленной частоты в Санкт-Петербурге и окрестностях. Обнаружено, что санитарно-защитные и охранные зоны высоковольтных линий не всегда гарантируют понижение напряженности до требуемых значений. Напряженность электрических полей на удалении от высоковольтных линий возрастает от зеленых зон и окраин города к его историческому центру. Обнаружен ряд локальных участков превышения предельно-возможного уровня.

напряженность, Электрические поля, Санкт-Петербург.

Электрические поля от воздушных высоковольтных линий (ВЛ), электроподстанций, разного рода электротехнического оборудования и электрических приборов – один из нормируемых видов электромагнитного загрязнения окружающей среды. Согласно СанНиН 2971-84 [1] предельно допустимый уровень (ПДУ) напряженности электрических полей промышленной частоты (50 Гц) составляет 0,5 кВ/м внутри жилых сооружений, 1 кВ/м на территории зоны жилой застройки и 5 кВ/м в населенной местности вне зоны жилой застройки. Защита от воздействий электрических полей ВЛ достигается через создание в дольных санитарно-защитных (СЗЗ) и охранных зон. В прочем санитарно-защитные зоны предусмотрены в СанНиН 2971-84 [1] только для 330 кВ шириной 20 м, ВЛ-500 шириной 30 м, ВЛ-750 шириной 40 м, ВЛ-1150 кВ шириной 55 м. Те же размеры СЗЗ предусмотрены в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. От СЗЗ следует отличать охранные зоны, создаваемые не для защиты от воздействий ВЛ, а, для защиты самих ВЛ от воздействий, способных нарушить их функционирование; их ширина составляет от проекции крайних фазовых проводов 30 м для ВЛ-330 и ВЛ-500, 25 м для ВЛ-220, 20 м для ВЛ-110. Охранные зоны ВЛ регламентируются согласно правилам установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон (Постановление Правительства РФ «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон» от 24.02.2009 г. № 160). В их пределах запрещается производить строительство, капитальный ремонт, снос любых зданий и сооружений, осуществлять взрывные работы, производить посадку деревьев,

строить спортивные площадки, стадионы, остановки транспорта, проводить любые мероприятия, связанные с большим скоплением людей, и др.

Исследование электрических полей промышленной частоты в Санкт-Петербурге выполнено при помощи прибора Gigahertz Solutions ME 3830 В М/Е Analyser. Прибор позволяет измерять напряженность электрического поля в диапазоне от 1 до 2000 в/м. Измерения выполнялись на высоте 1,5 м от поверхности земли. Измерения проводились в четырех вариантах.

1. Профильные мониторинговые, для определения устойчивости характеристик электрических полей ВЛ, непосредственно под проводами в местах их наибольшего провисания, и на удалении от них 10, 15, 20, 25 и 30 м. В качестве объектов мониторинга выбраны системы параллельных ВЛ разного напряжения, вблизи станции метро Девяткино (двеВЛ-330, однаВЛ-220, двеВЛ-110), а также у пересечения проспектов Маршала Блюхера и Кондратьевского (ВЛ-330 иВЛ-110). Профильные мониторинговые измерения выполнялись многократно в одних и тех же точках.

2. Профильные разовые, для приблизительной оценки зон воздействия ВЛ, в большей степени в местах их соседства с жилой застройкой. При помощи интернет-сервиса <https://yandex.ru/maps/> выбирались участки минимальных разрывов между линиями высоковольтных электропередач, электроподстанциями, и жилыми зонами, и другими местами пребывания населения. Измерения проводились однократно, также конкретно под проводами ВЛ в местах их наибольшего провисания, и на удалении от них 10, 15, 20, 25 и 30 м. Однократные измерения выполнены на 30 профилях в разных районах города и ближайших окрестностей.

3. Точечные мониторинговые, для определения устойчивости характеристик электрических полей от совокупности их источников в жилых районах. Измерения производились неоднократно в одних и тех же точках, до получения представительных выборок.

4. Точечные однократные, когда замеры производились в некоторых отдельных точках городской территории, на удалении от воздушных ВЛ. Местами таковых измерений стали около 300 точек, которые находятся на улицах и во дворах (внутри квартальных пространствах) различных районов Санкт-Петербурга и ближайших окрестностей, а также в парках и лесопарках. В результате исследования установлено, что размеры СЗЗ не полностью обеспечивают защитные функции, по крайней мере в условиях Санкт-Петербурга, в осенне-зимний сезон. Конкретно под проводами ВЛ в местах их наибольшего провисания повышенные значения напряженности наблюдались: –подВЛ-110 значения выше 2 кВ/м при 2, а значения выше 1 кВ/м (ПДУ) при 6 измерениях из 56 (3,6 % и 10,7 % соответственно); –подВЛ-220 значения выше 2 кВ/м при 5 измерениях из 8 (62,5 % при непредставительной выборке); –подВЛ-330 значения выше 2 кВ/м при 18, а значения выше 1 кВ/м (ПДУ) при 21 измерениях из 40 (45 % и 52,5 % соответственно). Однократные измерения показателей напряженности электрических полей

промышленной частоты обнаружили их сильную зависимость от характера использования и типа застройки городской территории. В плотной застройке исторического центра Санкт-Петербурга среднее значение напряженности составило 0,266 кВ/м, вт. ч. На улицах в среднем 0,306 кВ/м, во дворах 0,228 кВ/м, на площадях и в других разрывах застройки – 0,056 кВ/м. В районах современной застройки среднее значение напряженности составило 0,088 кВ/м, вт. ч. На улицах 0,068, во дворах и других внутриквартальных пространствах 0,126 кВ/м, в парках – 0,009 кВ/м. Приведенные свойства электрических полей в Санкт-Петербурге оказались значительно выше, чем в изученных ранее [2] городах Самарской области. При всем этом за средними значениями, закономерно повышающимися от парков к улицам исторического центра, скрываются многочисленные отклонения от средних, обусловленные локальными причинами. На узких улицах с многоэтажной застройкой, хотя и не самых насыщенных предприятиями торговли, общественного питания и транспортом (ул. Достоевского, Кирочная, Разъезжая, Гончарная, Виленский пер.) на некоторых отдельных участках отмечены превышения ПДК до 2 раз, которые объясняются кабелями подземной прокладки. Участки с наиболее высокими (выше ПДУ) значениями посещались повторно через 2–3 недели, и во всех случаях вновь фиксировались высокие значения. Электрификация исторического центра Санкт-Петербурга осуществлялась после его застройки, в стесненных условиях узких улиц, часто

При близком залегании грунтовых вод. Те же факторы могли проявиться и во внутриквартальных местах районов современной застройки. Так как наблюдениями пока была охвачена незначительная часть территории города, есть основания полагать, что выявлена небольшая часть фактически существующих участков с превышениями ПДУ.

Список использованных источников

1. СанНиН 2971-84. Санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты. М., 1984. 8 с.
2. Васильев А. В., Бухонов В. О., Васильев В. А. Особенности и результаты мониторинга электромагнитных полей в условиях территории Самарской области // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. Т. 15. N. 3 (1). С. 585–590.

УДК 621.391.8

М. С. Вырвич (студентка гр. Р-82м, СПбГУТ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ СЛАЙСИНГА СЕТИ 5G НА ПРОПУСКНУЮ СПОСОБНОСТЬ

В статье рассмотрена математическая модель принудительного слайсинга на участке RAN в виртуализированной среде 5G. Приводятся критерии, по которым виртуальный RAN может быть разделен между слайсами. Показана степень влияния каждого из параметров на пропускную способность сети.

сети 5G, слайсинг, разделение сети, алгоритм.

Технологии мобильной связи пятого поколения становится главной тенденцией развития мобильных телекоммуникаций на ближайшее десятилетие. Сети 5G создаются не только для увеличения скорости передачи данных, но и для решения других проблем. Например, слайсинг позволит изолировать и защищать слои с разными виртуальными сетями один от другого. Технология 5G обеспечивает мобильную связь и доступ в Интернет, работу Интернета вещей, подключение к сети передачи данных для увеличения безопасности систем, банковский и промышленный Интернет. Для разных потребителей Интернета требуются разные уровни качества доступа, скорости и уровня безопасности передачи данных.

Сетевой сегмент, или слайс – это динамически созданная логическая сквозная сеть с оптимизированной топологией, созданная под определенную задачу – для конкретного класса обслуживания или конкретного клиента. Оператор мобильной сети сможет делить сетевые ресурсы вместе с вычислительными ресурсами и ресурсами хранения и выделять их сервисам. Эта технология появилась в рамках ориентированного на сотовую связь проекта 3GPP [1].

Разделение сети может происходить по двум сценариям: жесткий и мягкий. Жесткое разделение ресурсов производится таким образом, что ресурсы выделяются для конкретного сервиса. Мягкая нарезка позволяет предоставлять ресурсы так, что срезы взаимодействуют друг с другом динамически, но не могут это делать статически. Это означает возникновение конкуренции за некоторый конкретный ресурс в определенное время. Для описания слайса вводят параметры, представленные в табл. [2, 3].

ТАБЛИЦА. Основные параметры слайса

| Обозначение | Значение | Комментарий |
|--------------------|---|--|
| (с;а;s;ts;tw) | Сетевой слайс | Начальное значение t_s является случайной величиной с экспоненциальным распределением и средним значением μ единиц времени. В симуляции t_s уменьшается на 1 в каждой единице времени. |
| μ | Среднее время жизни сетевого слайса, выраженное в количестве единиц времени и смоделированное по экспоненте | |
| Chard | Набор жестких слайсов основных сетевых компонентов | Важным параметром для множества Chard является количество его элементов n_1 . |
| Csoft | Набор мягких слайсов основных сетевых компонентов | Если мы обозначим общее количество компонентов базовой сети через n_c , то число элементов в Csoft будет определено как $n_c - n_1$. |
| C | Набор всех компонентов базовой сети | Общее количество компонентов базовой сети составляет n_c . |
| Ahard | Набор сетевых компонентов с жестким доступом | Важным параметром для множества Ahard является количество его элементов n_2 . |
| Asoft | Набор сетевых компонентов с мягким доступом | Если мы обозначим общее количество компонентов сети доступа через n_a , то число элементов в Asoft будет определено как $n_a - n_2$. |
| A | Набор всех компонентов сети доступа | Общее количество компонентов сети доступа равно n_a . |
| S | Набор всех установленных сетевых слайсов | Количество активных срезов сети в один конкретный момент времени составляет n_s . Обратите внимание, что в следующий момент времени $t + 1$ число n_s может измениться. |
| req = (с;а;s;ts;1) | Первоначальный запрос на сетевой слайс | Если NSMF решает, что для этого запроса нет ресурсов, t_w увеличивается на 1, и запрос помещается обратно в очередь ожидания для следующего временного блока. |
| P_c | | Вероятность запросов, которые будут запрашивать выделенные компоненты базовой сети, обычно составляет $P_c < 0,5$. |
| P_a | | Вероятность того, что запросы будут запрашивать выделенные компоненты сети доступа, обычно составляет $P_a < 0,5$. |

| Обозначение | Значение | Комментарий |
|-------------|---|--|
| N_{req} | Количество полученных запросов на сетевой сегмент в определенный момент времени t | N_{req} - случайная величина с распределением Пуассона и средним значением λ . |
| λ | Среднее количество полученных запросов на срезы сети в определенный момент времени t , смоделированное с помощью распределения Пуассона | $P(N_{req}) = \frac{e^{-\lambda} * \lambda^k}{k!}$ |

Таким образом, запрос характеризуется следующими параметрами: набором базовых сетевых компонент, набором компонент сети доступа, количеством активных слайсов, временем занятости и временем очереди.

В зависимости от объема очереди запросы выстраиваются в порядке возрастания длительности обслуживания, т. е. запросы с меньшей длительностью обслуживаются быстрее. Рассмотрим алгоритм обработки запроса в слайсе (рис. 1) [4].

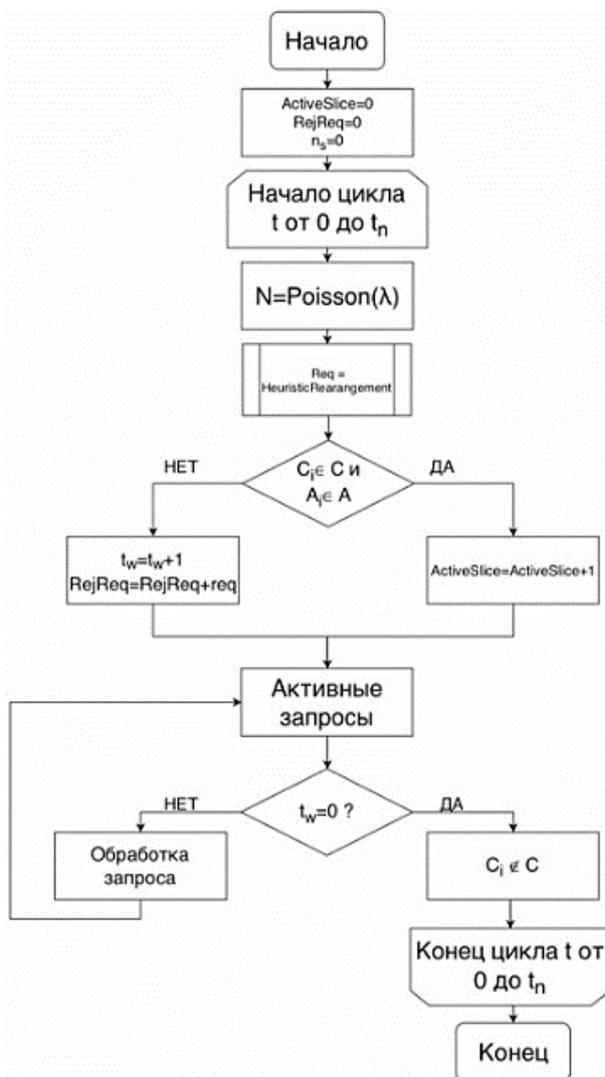


Рис. 1. Алгоритм обработки запросов в рамках одного слайса

На начальном этапе все параметры сети равны нулю (то есть свободны). По мере поступления запросов начинается занятие базовых и сетевых компонент. В процессе увеличения количества занятых компонент запросы формируют динамическую очередь, которая при поступлении каждого запроса заново сортирует исходный массив запросов в очереди. Таким образом, существует момент, когда количество запросов и количество сетевых компонент будет не равно, и количество запросов превысит количество свободных сетевых компонент. Отклоненные запросы будут заново вставать в очередь и конкурировать за сетевые ресурсы с вновь поступившими запросами.

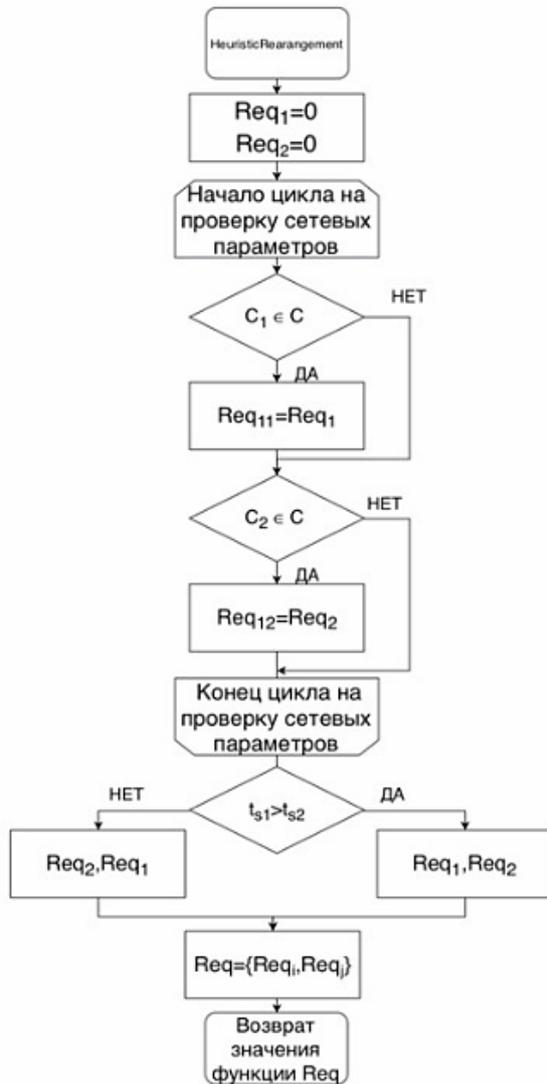


Рис. 2. Алгоритм сортировки запросов в рамках одного слайса

сти сети при условии жесткого слайсинга. В дальнейших исследованиях необходимо учесть влияние мягкого слайсинга, составить модель расчета при мягком и мягком-жестком слайсинге.

После обработки запроса сетевые и базовые компоненты высвобождаются и поступают в общий пул свободных компонент до момента активации нового запроса, после чего обработка начинается заново. Сортировка запросов выполняется согласно алгоритму, представленному на рис. 2 [4].

При наличии свободных сетевых компонент запрос встает в очередь и далее сортируется в зависимости от времени обработки запроса. Благодаря постоянному ранжированию запросов можно максимально эффективно использовать сетевые компоненты, уменьшить время задержки, увеличить пропускную способность слайса.

В результате моделирования (рис. 3) было показано, что с увеличением количества слайсов увеличивается и нагрузка на сеть [5].

Таким образом были рассмотрены основные параметры слайса в сети 5G. Проведен анализ предложенной модели жесткой нарезки сети, а также выполнен теоретический расчет пропускной способности

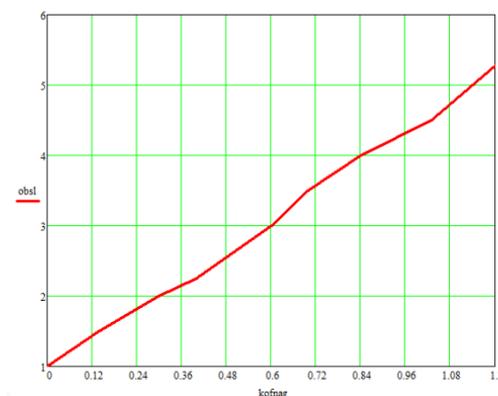


Рис. 3. График зависимости нагрузки сети от количества активных слайсов

Список использованных источников

1. System Architecture for the 5G System. 3GPP TS 23.501 version 15.2.0 Release 15, 2018.
2. 3GPP. Study on management and orchestration of network slicing for next generation network. 3GPP TR 28.801 version 15.1.0 Release 15, 2018.
3. Тихвинский В. О., Минов А. В., Бочечка Г. С., Бабин А. И. Развитие архитектуры сетей 5G // Connect. 2017. № 1–2.
4. Gligoroski Danilo, Krlevska Katina Expanded Combinatorial Designs as Tool to Model Network Slicing in 5G. 2019.
5. Arteaga Carlos Hernán Tobar, Rissoi Fulvio, Rendon Oscar Mauricio Caicedo An adaptive scaling mechanism for managing performance variations in network functions virtualization: A case study in an NFV-based EPC // Network and Service Management (CNSM) 2017 13th International Conference on. 2017. PP. 1–7.

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

УДК 061.3(082)

В. Д. Грачев, П. А. Ковбас (студенты гр. РЦТ-51, СПбГУТ)

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ РАБОТЫ
ОДНОЧАСТОТНОЙ СЕТИ ЦЭТВ**

В настоящее время телевидение в Российской Федерации практически полностью перешло на цифровой стандарт DVB-T2. Данный стандарт имеет возможность наземного вещания на основе многочастотной и одночастотной сети.

В многочастотной сети каждый передатчик имеет свою собственную частоту, которая не должна совпадать с частотами рядом расположенных станций вещания. При построении одночастотной сети идёт присваивание одной частоты определенному количеству близлежащих передающих станций. Такое решение позволяет сэкономить радиочастотный ресурс, но несёт в себе усложнение в структуре радиопередающей станции.

В данной статье будут рассмотрены достоинства и недостатки использования одночастотной сети в ЦЭТВ. С помощью экспериментально построенной одночастотной сети произведем анализ сигнала в точке приема в зоне пересечения покрытия двух передатчиков при различных ситуациях (при исправной работе, при авариях различного характера).

стандарт вещания DVB-T2, многочастотная сеть, одночастотная сеть, анализ сигнала при различных ситуациях.

Основным достоинством одночастотной сети является эффективное использование радиочастотного ресурса.

Для корректной работы передатчиков в одночастотной сети необходимо, чтобы выполнялись три условия:

- Сигнал, транслируемый в эфир передатчиками должен быть полностью идентичен;
- Отклонение центральной частоты возбuditелей не более ± 1 Гц;
- Сигнал от соседних передатчиков должен поступать в эфир примерно в один момент времени, отклонение не должно превышать ЗИ. Значение ЗИ для нашей сети составляет 224 мкс.

Для синхронизации работы всех передатчиков в одночастотной сети используют системы GPS и ГЛОНАСС.

Чтобы сигнал поступал в канал одновременно необходимо рассчитать общую задержку для каждого возбuditеля в сети по формуле:

$$\text{TotalDelay} = \text{StaticDelay} + \text{DynamicDelay} + \text{ProcessingDelay},$$

где ProcessingDelay – время обработки информации в возбuditеле,

DynamicDelay – время, рассчитываемое передатчиком для одновременно й подачи сигнала в эфир,

StaticDelay – статическая задержка, которую может настраивать пользователь.

Именно соблюдение всех задержек на всех передатчиках обеспечивает правильное функционирование ячейки одночастотной сети.

Стенд для изучения принципов одночастотной сети состоит из двух передатчиков, моста сложения и анализатора ТВ-сигналов. Управление стендом осуществляется по локальной сети с помощью Web-интерфейсов и специального ПО.

В случае, когда сигналы принимаются одновременно и разница уровней сигналов равна нулю, прием не стабилен. Огибающая спектра имеет синусоидальную форму, биение несущих косвенно показывает, что синхронная сеть существует. Стабильный прием возможен при ослаблении одного из сигналов на 10 дБ.

При выходе сигнала за защитный интервал (224 мкс) мы провели эксперимент при различных ослаблениях одного из сигналов – 0, 10, 18 дБ. В последнем случае декодирование сигнала возможно, так как измерения проводились на профессиональном измерительном оборудовании, а бытовой приемник не сможет декодировать такой сигнал.

Для полного изучения принципов одночастотной сети мы провели исследования на основе реальной сети на базе филиала РТРС «Нижегородский ОРТПЦ».

Для ввода в эксплуатацию сети цифрового эфирного телевизионного вещания необходимо произвести расчет зоны обслуживания одночастотной сети. Расчет произведен на базе одночастотной сети второго мультиплекса г. Нижний Новгород (табл.).

ТАБЛИЦА. Исходные данные одночастотной сети второго мультиплекса цифрового эфирного телевизионного вещания г. Нижний Новгород

| Передатчик | Широта | Долгота | Мощность, Вт | Высота подвеса антенны, м | Частота, МГц |
|--------------------------------|----------|----------|--------------|---------------------------|--------------|
| Алеево | 55 44 50 | 43 13 36 | 500 | 72 | 730 |
| Белая Поляна | 55 50 28 | 43 58 27 | 250 | 72 | 730 |
| Городец | 56 39 06 | 43 29 47 | 500 | 72 | 730 |
| Мулино | 56 17 12 | 42 55 47 | 50 | 72 | 730 |
| Павлово | 55 57 40 | 43 05 26 | 500 | 90 | 730 |
| Ст. Суроватиха | 55 45 36 | 43 53 44 | 10 | 28 | 730 |
| Нижний Новгород | 56 18 29 | 43 59 35 | 5 000 | 189 | 730 |
| 64 QAM, 32k, 4/5, GI 1/16, PP4 | | | | | |

Теоретический расчет зоны обслуживания произведен согласно ГОСТ 54715-2011 «Телевидение вещательное цифровое. Планирование сетей цифрового телевизионного вещания» [1].

Расчет зоны обслуживания основывается на нахождении напряженности электромагнитного поля в точке приема. Граница зоны обслуживания передатчика определяется, где рассчитанное значение напряженности электромагнитного поля равно минимальному медианному значению напряженности.

Формула для расчета минимальной медианной напряженности электромагнитного поля:

$$E_{\text{мин}} [\text{дБ(мкВ/м)}] = U_{\text{вх. мин}} [\text{дБ(мкВ)}] - G_a [\text{дБ}] + a_c [\text{дБ}] - 20 \lg\left(\frac{300}{2\pi f}\right), \quad (1)$$

где $U_{\text{вх. мин}} [\text{дБ(мкВ)}]$ – минимальное напряжение сигнала на входе приемника с волновым сопротивлением 75 Ом;

$G_a [\text{дБ}]$ – усиление приемной антенны;

$a_c [\text{дБ}]$ – потери в фидере на приемной стороне;

$f [\text{МГц}]$ – центральная частота канала.

В результате расчета минимальная медианная напряженность поля для 50 % вероятности охвата мест равна 46,2 дБ(мкВ/м).

Согласно целевому индикатору федеральной целевой программы вероятность охвата местности должна составлять 98,8 %. В расчете будет использоваться показатель 95 %. Для этого необходимо добавить 9 дБ к результату расчета (1).

Расчет зоны обслуживания одного передатчика будет произведен по кривым распространения. Данные кривые представлены для частот 600 ,

2 000 МГц и 8 высот подвеса передающих антенн. Для достижения более правдивых результатов необходимо произвести интерполяцию по фактической частоте и реальной высоте подвеса передающей антенны для каждого передатчика. Формулы интерполяции:

$$E = E_1 + (E_2 - E_1) \frac{\lg(f/f_1)}{\lg(f_2/f_1)} \quad (2)$$

$$E = E_1 + (E_2 - E_1) \frac{\lg(H/H_1)}{\lg(H_2/H_1)} \quad (3)$$

где f – фактическая частота сигнала,

f_1 и f_2 – опорные частоты 600 и 2 000 МГц,

E_1 и E_2 – напряженности поля, соответствующие частотам f_1 и f_2 ,

H – реальная высота подвеса антенны,

H_1 и H_2 – ближние опорные высоты подвеса антенны к реальной высоте антенны,

E_1 и E_2 – напряженности поля, соответствующие высотам H_1 и H_2 .

В результате теоретического расчета не учитывались рельеф местности, водная трасса, внутрисистемные помехи одночастотной сети (рис. 1а).

Ручной расчет зоны обслуживания достаточно долгий и трудоемкий. Для ускорения данного процесса расчета целесообразно использовать программно-вычислительные комплексы (ПВК). В данном случае расчет произведен с помощью ПВК «Radio Mobile». Результат расчета представлен на рис. 1б.

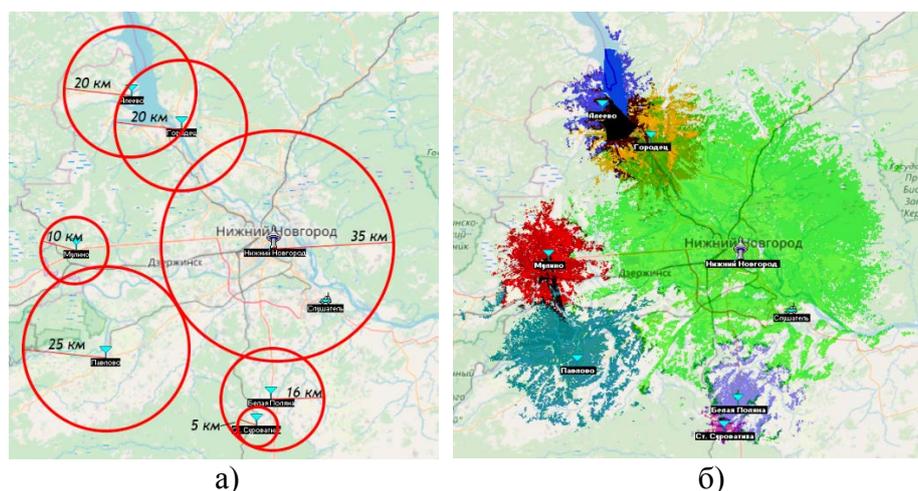


Рис. 1. Результат расчета зоны обслуживания одночастотной сети второго мультиплекса г. Нижний Новгород: а) теоретический; б) с помощью ПВК

Для сравнения рассчитанной и реальной зоны обслуживания произведены измерения параметров одночастотной сети второго мультиплекса г. Нижний Новгород [2]. В измерениях было задействовано: измерительный

приемник R&S ETL, приемная телевизионная антенна с коэффициентом усиления 12 дБ, антенно-мачтовое устройство. Результаты измерений представлены на рис. 2. Красной меткой показана точка приема, где измеренные параметры соответствуют требуемым. Красным крестиком – не соответствуют требуемым.

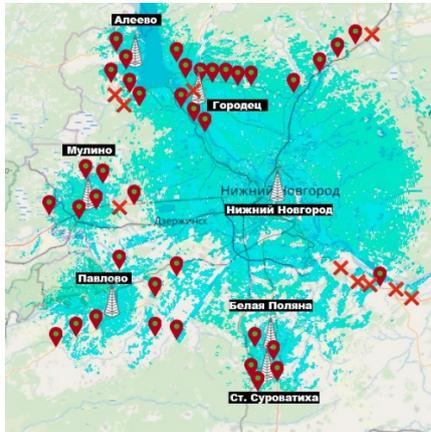


Рис. 2. Результат измерения зоны обслуживания одночастотной сети второго мультиплекса г. Нижний Новгород и её сравнение с рассчитанной

Произведя сравнение, можно сказать, что реальная зона обслуживания больше, чем рассчитанная. Исходя из этого можно утверждать, что расчет зоны обслуживания с помощью ПК достаточно правдоподобно отображает реальную обстановку и данный метод можно использовать при проектировании сети.

В ходе исследований были выявлены основные преимущества и недостатки одночастотной сети. При измерениях было обнаружено негативное влияние сложения сигналов от передатчиков. В данной работе целью исследования являлось знакомство с принципами работы одночастотных сетей и выявление закономерностей, позволяющих разобратся с проблемой и помочь организовать

документирование и структурирование технических параметров и информации.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 54715 – 2011 Телевидение вещательное цифровое. Планирование наземных сетей цифрового телевизионного вещания. М.: стандартинформ, 2013.
2. Приложение № 2. Методика определения зоны обслуживания одночастотной сети передающих станций наземного цифрового ТВ-вещания стандарта DVB-T2. Решение ГРКЧ от 16 октября 2015 года N 15-35-04.

Статья представлена научным руководителем, инженером Куликовым С. П., СПбГУТ.

УДК 004.383.3

О. А. Гуминский (студент гр. РЦТ-61, СПбГУТ)
Д. А. Караваев (ассистент, СПбГУТ)
Н. С. Сивец (студент гр. РМ-61, СПбГУТ)

**РЕАЛИЗАЦИЯ БАНКА ФИЛЬТРОВ
 НА ЦИФРОВОМ СИГНАЛЬНОМ
 ПРОЦЕССОРЕ TEXAS INSTRUMENTS TMS320C6678**

В статье рассмотрена реализация банка фильтров на основе дискретного преобразования Фурье (ДПФ) на многоядерном цифровом сигнальном процессоре TMS320C6678 фирмы Texas Instruments (TI). Анализируется зависимость скорости выполнения алгоритма для различных ширин полосы приёма и полосы фильтрации с целью оценивания возможности его применения в реальном времени в качестве этапа первичной обработки сигналов для различных радиотехнических задач. Приведены реализации алгоритма как при помощи функций для вычисления ДПФ из библиотеки DSPLIB от TI, оптимизированных под данный процессор, так и на основе авторской реализации ДПФ. В конце доклада сделаны выводы и намечены планы для дальнейших исследований.

дискретное преобразование Фурье, Texas Instruments, банк фильтров, сигнальный процессор.

1. Интерпретация ДПФ в качестве банка фильтров

Рассмотрим определение дискретное преобразование Фурье (ДПФ):

$$X(\omega_k) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)e^{-j\omega_k n} \tag{1}$$

Дискретное преобразование Фурье можно интерпретировать следующим образом. Допустим, что у нас есть некоторый входной сигнал $x(n)$ (рис. 1) бесконечной длительности, от которого необходимо взять кусочно ДПФ от N отсчетов входного сигнала.

Вычисление конкретной частотной составляющей происходит согласно формуле (1), которая математически эквивалентна модулированию входного сигнала на экспоненту с частотой ω_k и свертке с пря-

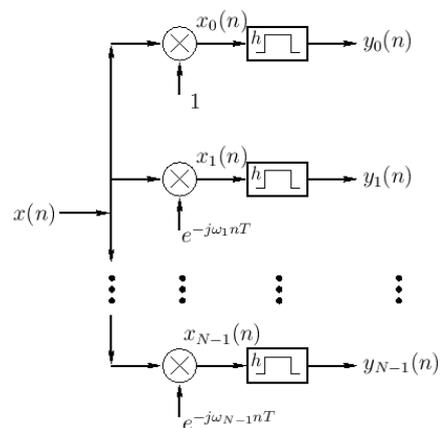


Рис. 1. Системная диаграмма банка фильтров

моугольным сигналом длительностью N . Полученный результат оказывается эквивалентен частотной фильтрации с АЧХ (рис. 2).

Тем самым, при вычислении каждой частотной составляющей $X(\omega_k)$ для $k = [0; N - 1]$ удастся покрыть всю полосу частот, реализовав банк фильтров.

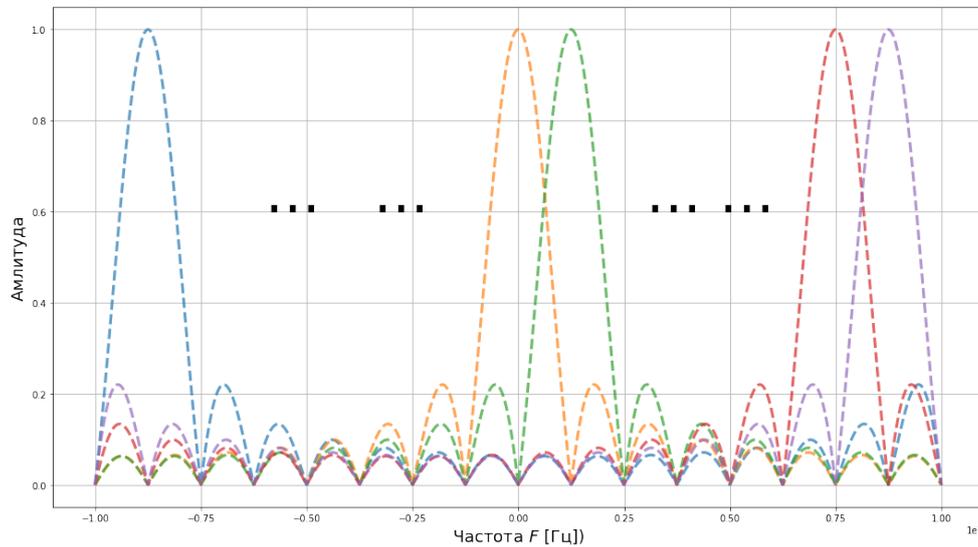


Рис. 2. Разбиение полосы анализа амплитудно-частотными характеристиками фильтров

2. Характеристика целевой платформы

Целевая платформа TI TMS320C6678 имеет следующие технические характеристики:

1. 8 ядер TMS320C66x 1.25 ГГц / 512 Кб L1 кэш;
2. 4 Мб разделяемый L2 кэш;
3. Интерфейсы: SRIO, PCIe Gen2, SPI, I2C и т. д.;
4. 8 Гб ОП DDR3.



Рис. 3. Плата TMSEVM6678 с процессором C6678

3. Результаты исследования

Для оценки возможности реализации алгоритма банка фильтров на целевой платформе были сгенерированы модельные сигналы с частотой дискретизации 20 МГц.

При помощи прикладного пакета Simulink были сгенерированы три вида сигналов: сигнал линейной частотной модуляции (ЛЧМ), квадратично частотно модулированный сигнал (КЧМ) и сигнал квадратурной амплитудной модуляции (КАМ-64). Результаты работы алгоритма банка фильтров (спектрограммы) на процессоре С6678 отображены на рис. 4, 5, 6.

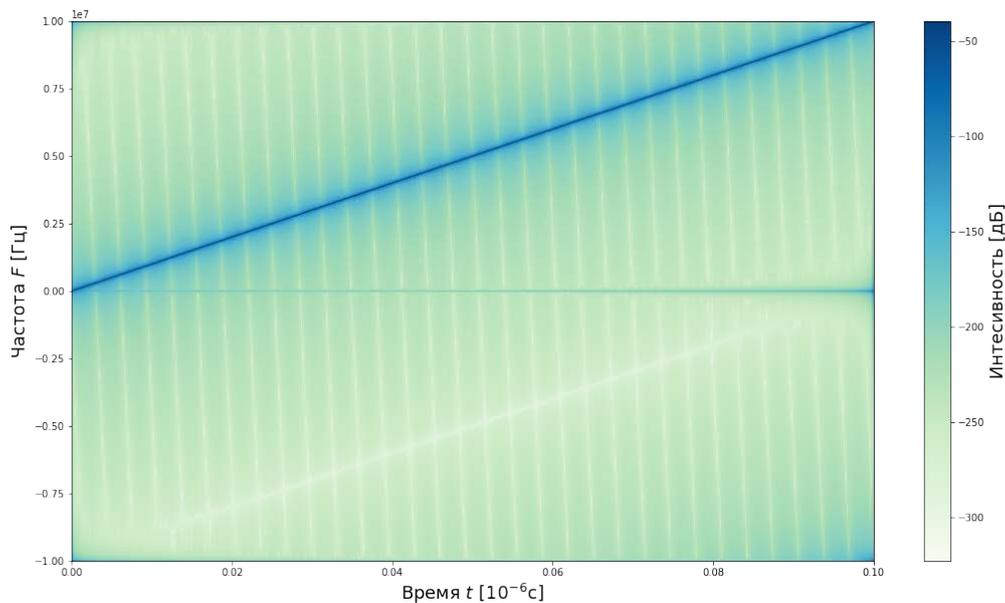


Рис. 4. Спектрограмма ЛЧМ сигнала

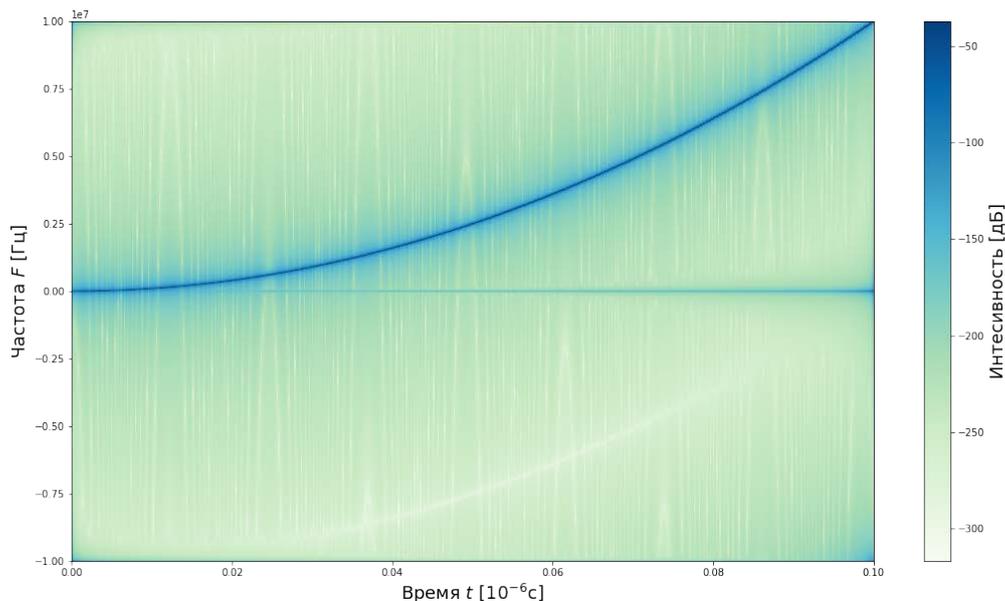


Рис. 5. Спектрограмма КЧМ сигнала

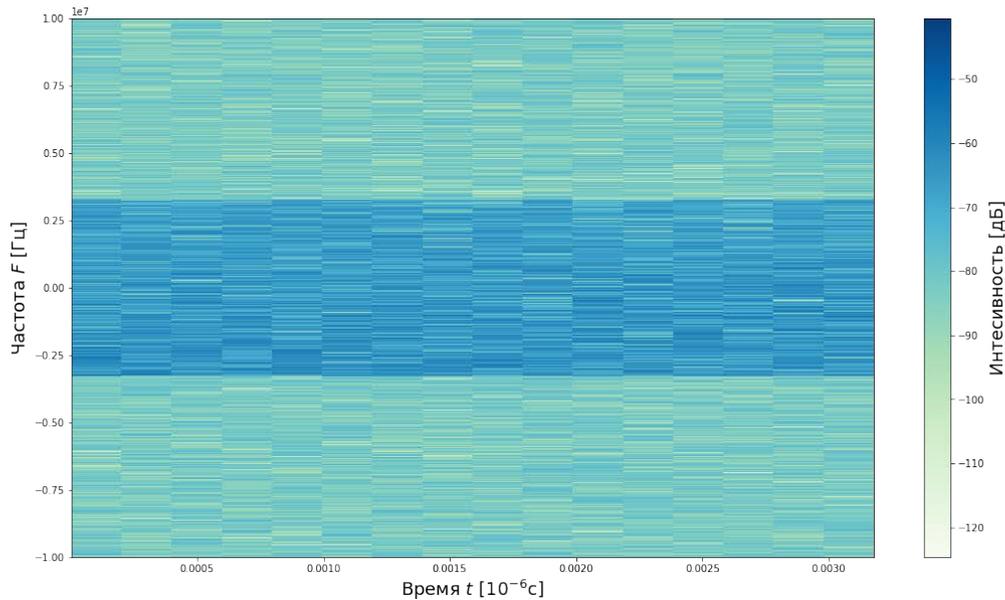


Рис. 6. Спектрограмма КАМ-64 сигнала

В качестве алгоритма вычисления ДПФ используется алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ), вычислительная сложность которого $O(n \log(n))$. Ниже представлены результаты (табл.) скорости исполнения алгоритма банка фильтров для различных длин БПФ.

ТАБЛИЦА. Время выполнения БПФ при разных длительностях и реализациях

| Реализация/Длина БПФ | 4 096 | 8 192 | 16 384 | 32 768 |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|
| TI DSPLIB | 13 мкс | 22 мкс | 36 мкс | 67 мкс |
| Авторская | 15 мкс | 25 мкс | 45 мкс | 84 мкс |

Исходя из данных в табл. можно сделать вывод, что реализация алгоритмов банка фильтров на целевой платформе возможна.

Список использованных источников

1. Айфичер Д., Джервис Б. Цифровая обработка сигналов. Практический подход. М.: Вильямс, 2004. 992 с.
2. Опенгейм А., Шафер Р. Цифровая обработка сигналов. М.: Техносфера, 2006. 856 с.

УДК 654.078

Е. А. Лесников (студент гр. Р-82м, СПбГУТ)

РАСЧЕТ ЁМКОСТИ СЕТИ СТАНДАРТА 802.11АХ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ НАГРУЗКИ

В данной статье рассмотрены особенности нового стандарта беспроводной связи 802.11 ах или Wi-Fi 6. Проведен подробный сравнительный анализ основных технических характеристик в отношении предшествующих стандартов сети Wi-Fi. Выполнен расчёт ёмкости сети в зависимости от различных типов нагрузки и с учетом рекомендуемых скоростей для разного рода трафика.

беспроводные сети, 802.11 ах, OFDMA, коэффициент пропускной способности канала.

За последние годы эволюция телекоммуникационных технологий была обусловлена необходимостью решения следующих трех проблем. Первая проблема – это экспоненциальный рост трафика. По прогнозам к 2019 году объем Интернет-трафика увеличится в два раза и превысит порог в два зеттабайта. Вторая проблема заключается в непрерывно растущих требованиях к качеству обслуживания пользователей. А последняя состоит в быстром росте числа устройств в беспроводных сетях, что увеличивает плотность размещения станций и плотность самих сетей и обуславливает высокую внутрисетевую и межсетевую интерференцию.

Для решения описанных проблем в мае 2013 года комитет по стандартизации IEEE 802 создал исследовательскую группу, задача которой к 2019 году была разработать дополнение IEEE 802.11ах к стандарту Wi-Fi, которое наряду с увеличением скорости передачи данных повышает эффективность использования беспроводного канала в случае плотного размещения станций [1].

Параметры физического уровня, которые используются в 802.11ах, в целом близки к 802.11ас [2]. В 802.11ах используется мультиплексирование с ортогональным частотным разделением каналов (*OFDM*) и поддерживается работа в частотных полосах шириной 20, 40, 80, 80 + 80 и 160 МГц. Спецификация определяет четырехкратное увеличение количества поднесущих *OFDM* до 2048. Интервал между поднесущими сокращен в четыре раза по сравнению с интервалом в предыдущих версиях 802.11. Для того, чтобы более эффективно использовать широкий частотный диапазон и бороться с частотно-селективным замиранием и интерференцией, в Wi-Fi впервые будет применяться множественный доступ с ортогональным частотным разделением (*Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA*) [3].

OFDMA разделяет спектр на единицы частотно-временного ресурса (*RU*). Точка доступа (*AP*) назначает *RU* для приема или передачи связанным

станциям. Благодаря централизованному планированию *RU* можно избежать конфликтов, что повышает эффективность в сценариях плотного развертывания.

Кроме того, в 802.11ax было достигнуто внедрение 1024 *QAM* и, благодаря сопряжению его со скоростями кодирования 3/4 и 5/6, были созданы две новые модуляционно-кодирующие схемы (*MCS*): 10 и 11. Прирост скорости по сравнению с 802.11ac 256 *QAM* составляет 10/8 или 25 %, что делает 802.11ax первой коммерческой беспроводной технологией, способной к гигабитным скоростям с одной антенной.

Для повышения производительности устройств и эффективного использования спектра на уровне *MAC* в стандарте 802.11ax беспроводные устройства будут идентифицировать сигналы от перекрывающихся зон обслуживания (*Basic Service Set, BSS*) и на основе этой информации предотвращать конфликтные ситуации [4]. Для того чтобы отличать пакеты от разных *BSS* в стандарте ввели новое понятие – «Color Code». Впервые поле «цвет сети» появилось в дополнении стандарта 802.11ah, и его длина составляла всего 3 бита. В версии стандарта 802.11ax размер поля увеличен до 6 бит для уменьшения вероятности совпадения «цвета» у двух сетей, находящихся в области радиовидимости.

Принцип действия «цвета сети» основан на том, что станция, активно прослушивающая спектр, обнаруживает в нем кадр 802.11ax и проверяет его Color Code *BSS* или *MAC*-адрес в заголовке пакета. Если Color Code *BSS* в обнаруженном пакете имеет тот же тип, что и в «родной» сети, то станция будет обрабатывать этот кадр. Однако если обнаруженный кадр имеет другой Color Code, то она его проигнорирует.

Перейдём к сравнению стандарта 802.11 ax с предыдущими стандартами беспроводной сети Wi-Fi (табл. 1). Исходя из данного сравнения, можно сделать вывод о том, что благодаря использованию указанных ранее технологий стало возможным достижение скоростей до 9,6 Гбит/с [5]. Кроме того, стоит сказать, что Wi-Fi 6 является обратно совместимой технологией, что позволяет ее использовать с устройствами, поддерживающими 802.11ac и 802.11n.

ТАБЛИЦА 1. Сравнение основных технических характеристик

| Параметры | 802.11n | 802.11 ac | 802.11 ax |
|----------------------------|-----------------------------------|--|--|
| Ширина канала, МГц | 20/40 | 20/40/80/160 | 20/40/80/160 |
| Диапазон частот, ГГц | 2,4 / 5 | 5 | 2,4 / 5 |
| Модуляция | <i>BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM</i> | <i>BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM</i> | <i>BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM, 1024-QAM</i> |
| Технология передачи данных | <i>OFDM</i> | <i>OFDM</i> | <i>OFDM, OFDMA</i> |

| Параметры | 802.11n | 802.11 ac | 802.11 ax |
|---|---------|-----------|-----------|
| Макс. количество поднесущих <i>OFDM</i> | 128 | 512 | 2048 |
| Разнесение несущих, кГц | 312.5 | 312.5 | 78.125 |
| Максимальное число <i>SU</i> -потоков | До 4 | До 8 | До 8 |
| Максимальное число <i>MU</i> -потоков | - | До 4 | До 8 |
| Пиковая физическая скорость, Гбит/с | до 0,6 | 6,9 | 9,6 |

Для расчёта теоретической ёмкости сегмента сети стандарта 802.11ax в статье использовалась формула (1).

$$n = \frac{\alpha * \frac{N_{DF} * U_{код} * \log(Q) * N_{SS}}{t_{OFDM}}}{C}, \quad (1)$$

где N_{DF} – число поднесущих в полосе;

$U_{код}$ – скорость кодирования;

Q – число точек созвездия КАМ-сигнала;

N_{SS} – число потоков;

t_{OFDM} – время на передачу одного *OFDM*-символа;

C – пропускная способность канала, выделяемого на одно устройство;

α – коэффициент нагрузки на сеть.

В данном случае рассчитывается для MSC 11 (1024 *QAM*, 5/6 скорость кодирования, 1 600 нс *GI*) для разной ширины канала. Учитывается, что $\alpha = 0,35 \div 0,5$, $N_{DF} = 980$, $t_{OFDM} = 13$ мкс. Рассчитаем зависимость пропускной способности канала, выделяемой на одно устройство, от количества пользователей, одновременно подключенных к одной точке доступа (рис.).

Предположим, что на каждом устройстве просматривается видео формата HD MPEG2, а также запущены фоновые web-приложения. Следовательно, исходя из таблицы рекомендуемых скоростей потока для разного вида трафика (см. табл. 2), на каждое устройство потребуется канал с пропускной способностью 11 Мбит/с. Исходя из этого для ширины канала 20 МГц максимальное число устройств составит 7, для 40 МГц – 12, 80 МГц – 22, 160 МГц – 35. При этом стоит помнить, что с расширением ширины канала увеличивается влияние помех от соседних устройств и, в следствие этого, максимальное число устройств в сети может уменьшиться.

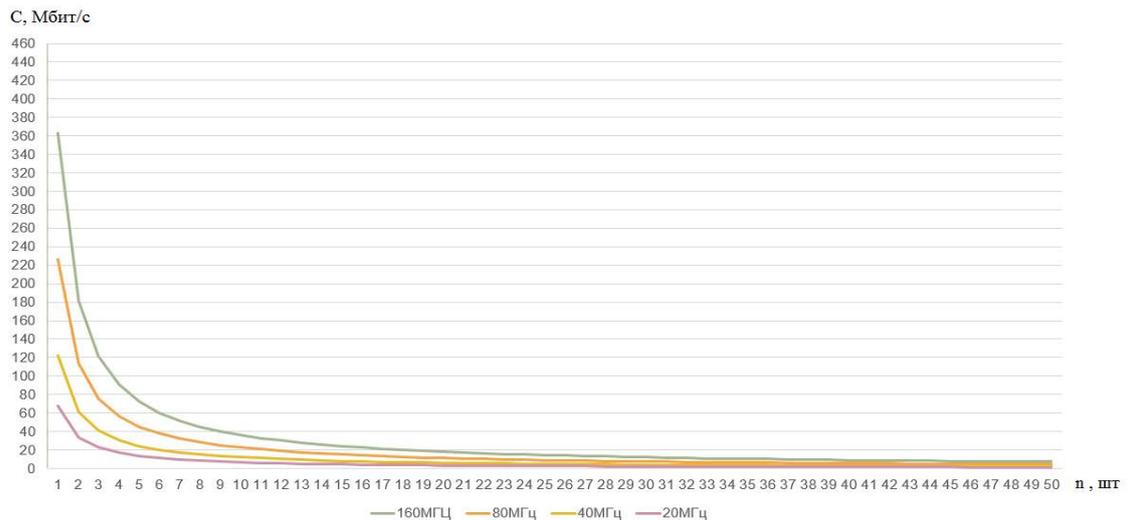


Рисунок. Зависимость пропускной способности канала, выделяемой на одно устройство, от количества пользователей в сети

ТАБЛИЦА 2. Рекомендуемая скорость потока для разного вида трафика

| Тип трафика | Скорость потока |
|---|------------------|
| Потоковое видео (без сжатия) 720p (RGB) 1280*720 пикс.; 24 бит/пикс., 60 кадр/с | 1.3 Гбит/с |
| Видео (сжатое) <i>Ultra HD</i> или 4K | 100...300 Мбит/с |
| Видео (сжатое) <i>Blu-ray™</i> | 40 Мбит/с |
| Видео (сжатое) <i>HD MPEG2</i> | 10 Мбит/с |
| Загрузка файлов | 2–5 Мбит/с |
| ВКС | 1–2 Мбит/с |
| Web-приложения | 0,5–1 Мбит/с |
| SIP-телефония | 0,5 Мбит/с |

Теоретический расчёт емкости сегмента сети показал, что 802.11ax способен обеспечить требуемую пропускную способность для различных типов трафика приложений в условиях средней и высокой нагрузки сети. В дальнейшем планируется ввести в расчёт поправочный коэффициент для учета взаимного влияния устройств на общую емкость сегмента сети, а также провести практический эксперимент по вычислению максимального числа устройств, подключенных к точке доступа стандарта 802.11ax.

Список использованных источников

1. Кирьянов А. Г., Ляхов А. И., Михлина Д. А., Хоров Е. М., Щелкина И. А. Проблемы создания IEEE 802.11ax – нового поколения сетей Wi-Fi // Информационные процессы. 2016. Т. 16. № 1. С. 1–12.
2. Макаренко В. В. Особенности стандарта беспроводной связи IEEE 802.11ac // Электронные компоненты и системы. 2012. № 7. С. 28–35.

3. Макаренко В. 802.11ax – Новая версия стандарта высокоскоростной системы связи WI-FI // Телекоммуникации и связь. Апрель-июнь 2017. № 2. С. 42–51.

4. Cisco public White Paper. IEEE 802.11ax: The Sixth Generation of Wi-Fi [Электронный ресурс]. 2018. URL: <https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/wireless/white-paper-c11-740788.pdf>

5. Wi-Fi Alliance. Wi-Fi 6: High performance, next generation Wi-Fi [Электронный ресурс]. 2018. URL: <https://www.wi-fi.org/discover-wi-fi/next-generation-wi-fi>

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

УДК 004.4

К. А. Маврешко (студент, СПбГУТ)

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ПОГРАНИЧНОГО СКАНИРОВАНИЯ

В связи с развитием технологий в области электроники и производства, с каждым годом электронные устройства становятся все более миниатюрными, печатные платы данных устройств стали сложнее: современные печатные платы могут насчитывать десятки слоев, уменьшается толщина дорожек печатной платы и проводников, возрастают требования к сопряжению слоев.

Для обеспечения высокого качества электронных изделий требуется улучшение технологических производств, либо осуществление более тщательного входного контроля, потребность в котором остается неизменной.

входной контроль, печатные платы, электронные изделия, пограничное сканирование, JTAG, IEEE1149.

Входной контроль электронных изделий на основе печатных плат, даже сейчас, осуществляется во многих компаниях вручную, что затрачивает много ресурсов как временных, так и человеческих, однако некоторые компании внедряют в процесс входного контроля программные средства, реализующие тестирование на основе пограничного сканирования.

Пограничное (периферийное) сканирование (англ. *Boundary Scan*) – вид структурного тестирования печатной платы с установленными компонентами, основанный на применении стандартов IEEE 1149.x [1].

Метод тестирования, отраженный в стандартах, получил название Boundary Scan (границное сканирование). Название отражает первоначальную идею процесса: в микросхеме выделяются функциональные блоки, ин-

терфейсы которых отделены от основной части логики, производится подача заранее заданных комбинаций сигналов, производится считывания и анализ состояний выходов каждого блока.

Применение технологии заключается в манипуляции содержимым регистра пограничного сканирования, в частности содержимым его ячеек (*boundary cells*) посредством контроллера ТАР (*Test Access Port*), который обеспечивает доступ к внутренней тестовой логике. Ячейки пограничного сканирования физически располагаются между внутренней логикой интегральной микросхемы и портами ввода-вывода. При этом, ячейки соединяются последовательно и образуют сдвиговый регистр пограничного сканирования. Изменяя содержимое данного регистра, а, следовательно, и конфигурацию ячеек, можно изменять состояние выводов микросхемы, а также считывать информацию о текущем состоянии портов ввода-вывода.

Процесс тестирования обеспечивается путем управления тестовой логикой интегральной микросхемы посредством интерфейса JTAG, при этом никакого физического вмешательства в тестируемую схему и устройство не требуется, для управления процессов тестирования используется программное обеспечение.

Для описания архитектуры тестовой логики комитетом, занимающимся разработкой универсального языка описания устройств, который был создан группой JTAG (*Joint Test Action Group*) в 1994 году был разработан язык отраслевого стандарта Boundary Scan Description Language (BSDL), первая версия которого описана в стандарте IEEE 1149.1b. [2]

Одним из основных применений BSDL является возможность разработки инструментов для автоматизации процесса тестирования на основе технологии пограничного сканирования. Программное обеспечение, разработанное для поддержки стандарта, может управлять ТАР-контроллером, и портами ввода/вывода если имеется информация об архитектуре IEEE 1149-устройства.

BSDL-файлы предоставляются производителями микросхем, поддерживающих технологию пограничного сканирования, и обычно находятся в свободном доступе.

Данная технология позволяет провести функциональное тестирование микросхемы с поддержкой стандарта IEEE1149.1 и периферийных устройств, соединенных с портами ввода-вывода (микросхемы памяти, шины данных между устройствами, резисторы подтяжек, интерфейсные микросхемы, устройства ввода и вывода) при этом тестируется не только наличие линии связи между компонентами, но и проверка на соответствие компонентов заявленному функционалу и проверка их работоспособности. Пограничное сканирование предоставляет возможность выявления неисправностей или заводского брака микросхем, связанный с отсутствием связей между кристаллом и портами ввода-вывода. Также пограничное сканирование позволяет обнаружить неисправности, связанные с отсутствием

контакта микросхемы в местах пайки, обрывом цепей, западаниями на логический 0 или 1, короткими замыканиями выводов между собой.

С помощью *boundary scan*, в отличие от метода ICT (*In-circuit test*), возможно тестирование соединений BGA и Flip-chip-компонентов, так как ICT требует физического доступа к выводам, а при использовании данных типов корпусов это не представляется возможным, так как контактные площадки находятся под корпусом микросхемы.

С помощью технологии пограничного сканирования возможна проверка микросхемы на подлинность, это реализуется путем считывания ее идентификационного кода (ID-кода) из соответствующего регистра.

Конечно, данный метод не может обеспечить полную проверку интегральных микросхем на предмет подделки, но может возникнуть такая ситуация, когда под видом одной версии компонента выдается другая, более дешевая или забракованная, запрещенная к продаже. Для этого достаточно изменить маркировку на корпусе микросхемы. Практика показывает, что часто для такого вида поддельных компонентов ID-код остается прежним, что и понятно, ведь в процессе подделки максимальное, на что способен злоумышленник — это перемаркировка, а кристалл, остается неизменным. Для сложных цифровых ИС, например, ПЛИС или процессоров, такой вид контрафакта характерен и представляет собой подавляющее число прецедентов.

Процесс тестирования реализуется без использования большого количества аппаратных устройств, вся основная задача по генерации тестовых последовательностей лежит на программном обеспечении, реализующим технологию пограничного сканирования. Из аппаратного обеспечения используется лишь адаптеры с поддержкой JTAG для связи тестируемого устройства с персональной вычислительной машиной.

Главными достоинствами применения данной технологии являются относительная доступность для использований малыми и средними компаниями, а также возможность тестирования электронных изделий вне производственной линии несмотря на то, что существует возможность встраивания систем пограничного сканирования в состав производственных конвейеров.

Из недостатков данной технологии следует выделить невозможность проверки параметров аналоговых сигналов и цепей при использовании стандарта IEEE1149.1.

Однако данная проблема может быть решена посредством использования дополнительных аппаратных средств с применением аналогово-цифровых преобразователей (АЦП) и цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП), обеспечивающих возможность генерации и обработки аналоговых сигналов. Однако, данные возможности не документированы в стандарте IEEE1149.1 и их реализация остается на усмотрение разработчиков аппаратно-программного обеспечения для реализации тестирования.

Также данная проблема может быть решена путем использования стандарта IEEE1149.4, разработанным в 2000 году, при наличии его поддержки интегральными микросхемами. В данном стандарте реализованы дополнительные аппаратные блоки, обеспечивающие возможности генерации и обработки аналоговых сигналов [3].

Также данный вид тестирования не представляется возможным при отсутствии поддержки интегральной микросхемой стандартов IEEE1149, но в последнее время все современные микросхемы, процессоры, FPGA и микроконтроллеры обеспечиваются поддержкой данного стандарта, и проблема становится менее актуальной.

Одной из самой главных проблем, которая может препятствовать проведению тестирования, является неисправность линий и выводов интерфейса JTAG, а также неисправность JTAG-цепочки, например, обрыв линии TDI между устройствами. Также может возникнуть проблема в невозможности прямого доступа к линиям данного интерфейса. В обоих этих случаях реализация тестирования на основе пограничного сканирования не представляется возможной.

Следует подчеркнуть, что технология пограничного сканирования хоть и основана на использовании ячеек пограничного сканирования, доступ и управление которыми реализуется посредством использования внутренней цифровой логики интегральных микросхем, тестовая логика способна работать независимо от ядра кристалла, поэтому данный метод тестирования не стоит рассматривать как средство, способное выполнить проверку функциональных и вычислительных возможностей интегральных микросхем.

Но, несмотря на это, используя стандарт IEEE1149.1 существует возможность программирования и конфигурации ПЗУ, микросхем FLASH-памяти, FPGA, процессоров и прочих устройств с поддержкой стандартов IEEE1149.x, либо сторонних микросхем, путем эмуляции интерфейсов (напр., *Serial Peripheral Interface (SPI)*).

Подводя итог, для проведения тестирования с применением технологии пограничного сканирования не обязательно наличие поддержки стандартов IEEE1149.x всеми периферийными устройствами, их тестирования может быть проведено путем эмуляции сигналов и интерфейсов при помощи выводов микросхемы с поддержкой IEEE1149.x, обеспечивая передачу и прием данных между устройствами и высокую площадь покрытия тестами.

Список использованных источников

1. Периферийное сканирование JTAG: тестирование опытных образцов электроники [Электронный ресурс] / Блог компании Promwad / Хабр. URL: <https://habr.com/ru/company/promwad/blog/216411/> (дата обращения 01.05.2019).
2. Kenneth P. Parker The boundary-scan handbook. Second edition, 1998. 288 p.

3. IEEE1149.4-JTAG [Электронный ресурс]. URL <https://www.jtag.com/ru/ieee-1149-4/> (дата обращения 03.05.2019).

*Статья представлена научным руководителем,
ст/ преподавателем Черновым И. Н., СПбГУТ.*

УДК 004.93

И. В. Ожиганов (студент гр. РА-51, СПбГУТ)

АНАЛИЗ СПОСОБОВ СОЗДАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Оптические системы используют видеопоток с камеры для нахождения требуемого положения виртуального объекта в кадре, его углов поворота и растяжения по осям. В этом видеопотоке ищется некоторое шаблонное изображение, связанное с виртуальным объектом. При помощи шаблона находится гомографическая матрица, из которой находится проекционная матрица виртуального объекта для отображения его поверх изображения с камеры. В данной работе сравниваются маркерный и безмаркерный способы нахождения шаблона в кадре.

дополненная реальность, оптические системы, сравнение проекционных матриц.

В маркерном способе требуется найти специальное маркерное изображение во входящем видеопотоке. Для этого необходимо произвести обработку изображения (рис. 1) по представленному [1] алгоритму:

- 1) Полученное изображение с камеры;
- 2) Сокращение количества каналов, удаление шумов (размытие);
- 3) Выделение контуров – применение алгоритма Кэнни;
- 4) Аппроксимация контуров – выделение четырехугольников;
- 5) Выделение углов маркера, сравнение с шаблоном.
- 6) Наложение виртуального объекта.

В безмаркерном способе требуется найти характерные точки шаблонного изображения и изображения с камеры. После этого необходимо составить соответствия между двумя наборами характерных точек, сравнив их дескрипторы [2]. Предварительная обработка изображения не требуется, так как шаблоном может являться любое изображение, а размытие только усложнит детектирование ключевых точек. На рис. 2 (см. на след. стр.) представлен результат нахождения совпадений между двумя наборами точек.

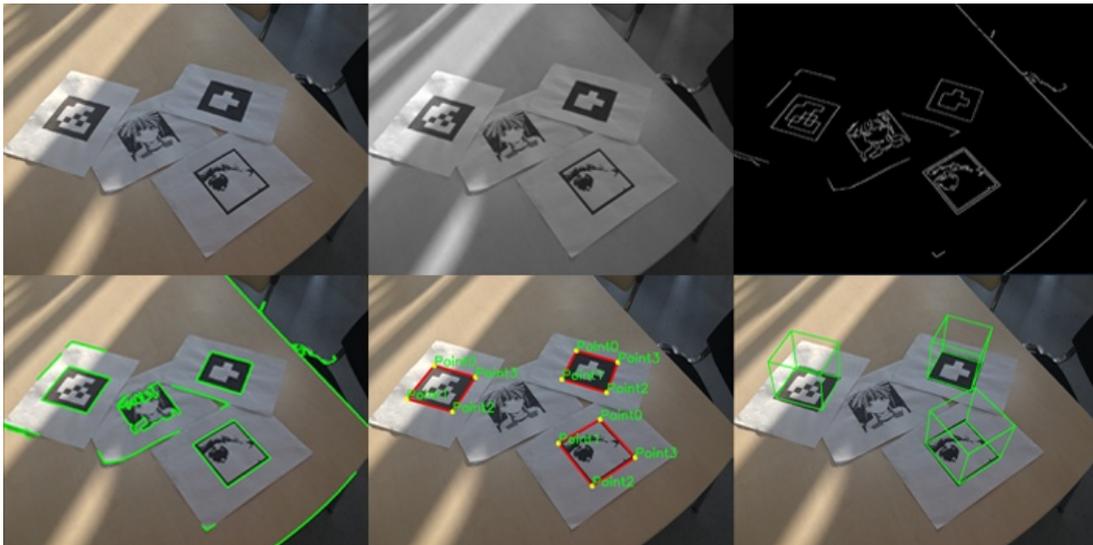


Рис. 1. Алгоритм работы с маркерным изображением

В данной работе сравниваются комбинации детекторов ORB, SIFT, SURF и матчеров Brute-Force и Flann. Результаты наложения виртуального куба с различными проекционными матрицами представлены на рис. 3.

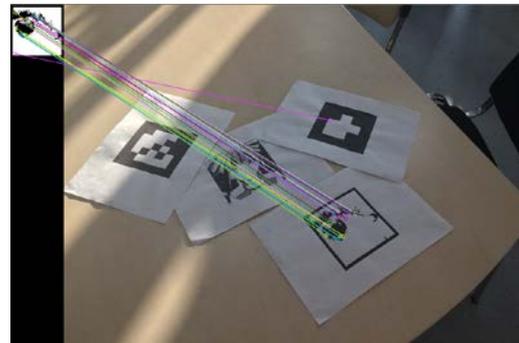
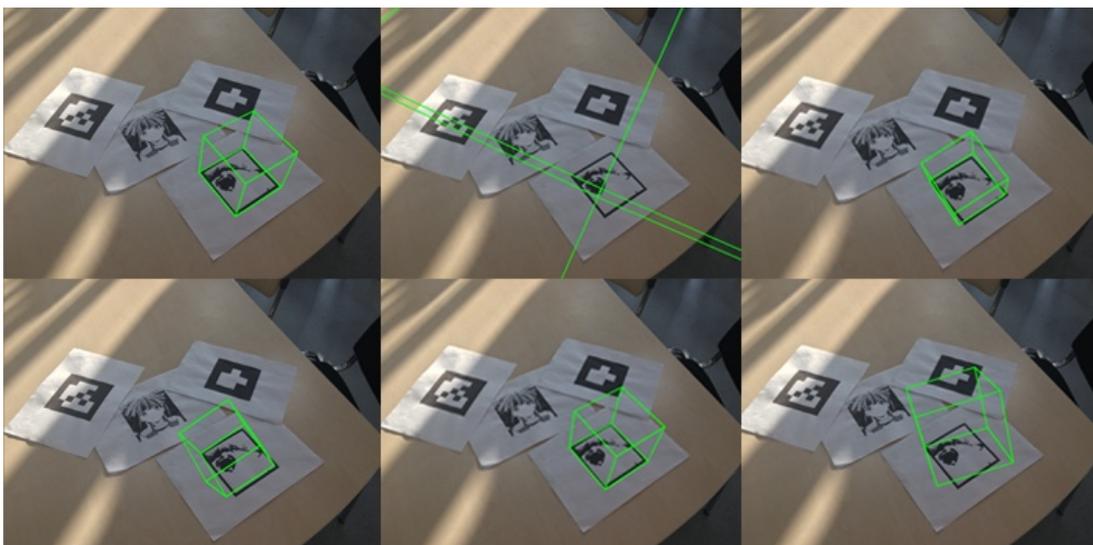


Рис. 2. Найденные совпадения между двумя наборами точек

Рис. 3. Маркер, *ORB BF*, *SIFT BF*, *SURF BF*, *SIFT FLANN*, *SURF FLANN*

Для сравнения алгоритмов используется записанный видеофайл, каждый кадр которого содержит шаблон, применимый к обоим способам. Расчеты проекционных матриц происходили на 6-ядерном процессоре *Intel® Core™ i7-8700K* с частотой 3,70 ГГц.

За качественную характеристику сравнения принято СКО значений проекционных матриц характерных точек от значений маркерной, являющейся эталонной.

Формулы для расчета требуемой величины:

$$M_i = \begin{bmatrix} (rf_{11i} - rm_{11i})^2 & (rf_{11i} - rm_{11i})^2 & (rf_{31i} - rm_{31i})^2 & (tf_{1i} - tm_{1i})^2 \\ (rf_{21i} - rm_{21i})^2 & (rf_{22i} - rm_{22i})^2 & (rf_{32i} - rm_{32i})^2 & (tf_{2i} - tm_{2i})^2 \\ (rf_{31i} - rm_{31i})^2 & (rf_{32i} - rm_{32i})^2 & (rf_{33i} - rm_{33i})^2 & (tf_{3i} - tm_{3i})^2 \end{bmatrix},$$

где i – номер кадра (номер матрицы);

rm_i, tm_i – значения i -й маркерной матрицы;

rf_i, tf_i – значения i -й матрицы характерных точек;

M_i – матрица квадратов разности значений i -й матрицы характерных точек и значений i -й маркерной матрицы;

$$D = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n M_i,$$

где n – количество кадров;

D – матрица дисперсий;

$$S = \sqrt{D},$$

где S – матрица СКО.

Полученные матрицы СКО поэлементно сведены в диаграммы, представленные на рис. 4–6.

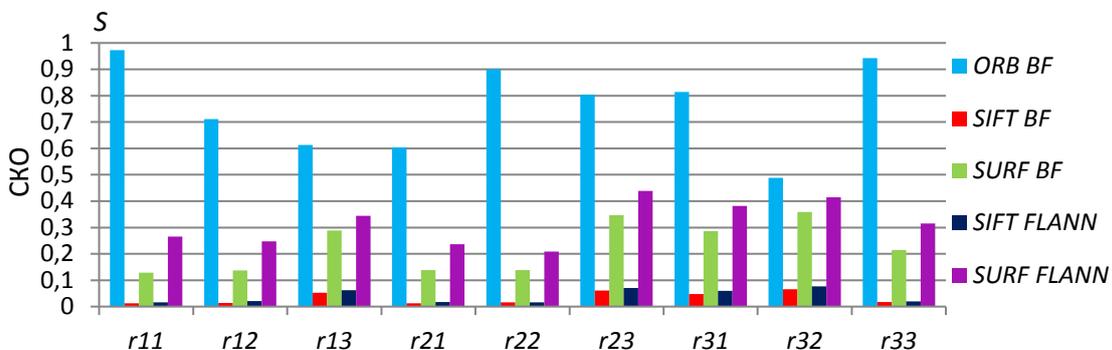


Рис. 4. Сравнение СКО значений, отвечающих за растяжение и поворот модели

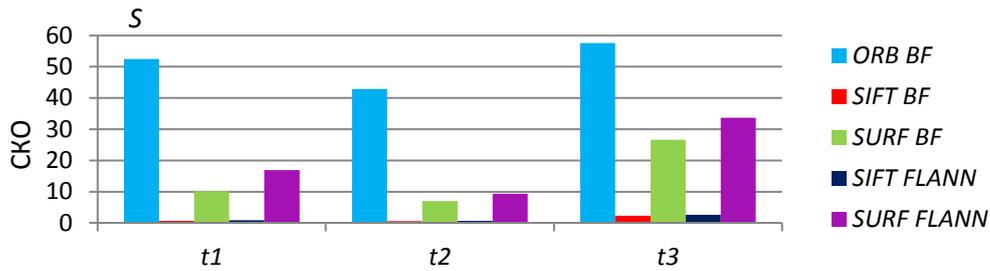


Рис. 5. Сравнение СКО значений, отвечающих за перенос модели в пространстве

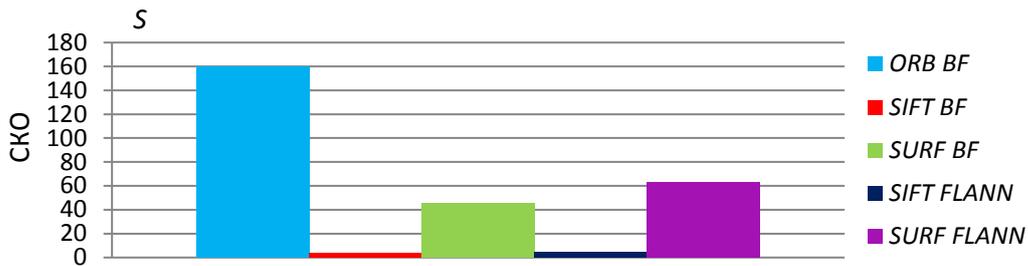


Рис. 6. Сравнение суммарных СКО

Для выяснения скорости работы алгоритмов было засечено время подсчета проекционных матриц на всех кадрах испытательного видеофайла, представленное на рис. 7. В эксперименте участвовало три версии этого видеофайла, различающиеся по разрешению:

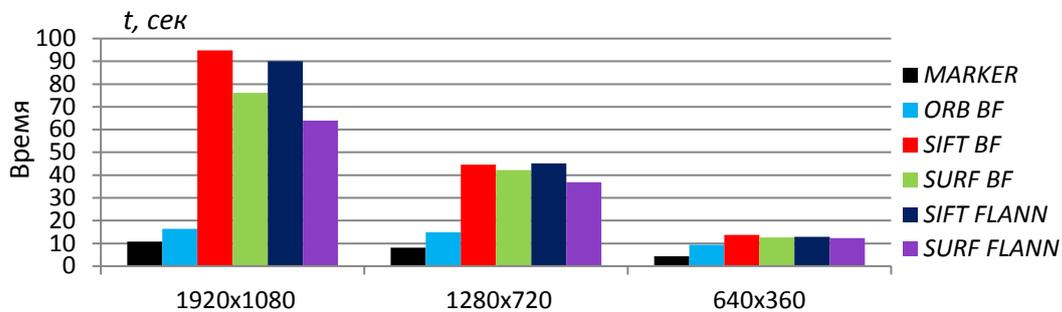


Рис. 7. Сравнение затраченного времени в секундах

Так как длительность видео составляет 326 кадров (10,87 сек), а подсчет проекционных матриц некоторыми способами занял намного большее время, был найден процент кадров, которые будут потеряны при работе алгоритмов с потоковым видео. В табл. 1 и на рис. 8 представлен процент потерь кадров для каждого способа и разрешения.

ТАБЛИЦА 1. Процент потерь кадров

| | 1920x1080 | 1280x720 | 640x360 |
|----------------|-----------|----------|---------|
| <i>MARKER</i> | –1 % | –35 % | –152 % |
| <i>ORB BF</i> | 34 % | 27 % | –15 % |
| <i>SIFT BF</i> | 89 % | 76 % | 21 % |

| | 1920x1080 | 1280x720 | 640x360 |
|-------------------|-----------|----------|---------|
| <i>SURF BF</i> | 86 % | 74 % | 14 % |
| <i>SIFT FLANN</i> | 88 % | 76 % | 15 % |
| <i>SURF FLANN</i> | 83 % | 71 % | 12 % |

Расчет процента потерь кадров произведен по формуле:

$$L = 1 - \frac{t_2}{t_1},$$

где t_1 – время просчета (кадров);

t_2 – длительность видео (кадров).

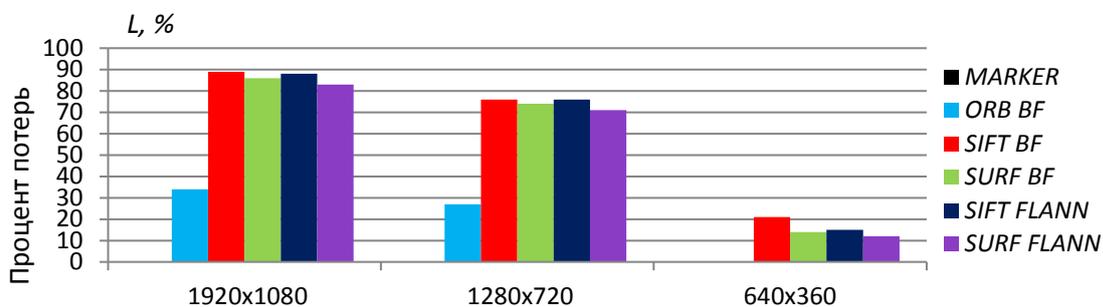


Рис. 8. Процент потерь кадров

В табл. 2 представлено максимально возможное *FPS* при работе с алгоритмами на данном процессоре:

ТАБЛИЦА 2. Максимально возможное *FPS*

| | 1920x1080 | 1280x720 | 640x360 |
|-------------------|-----------|----------|---------|
| <i>MARKER</i> | 30 | 40 | 75 |
| <i>ORB BF</i> | 19 | 21 | 34 |
| <i>SIFT BF</i> | 3 | 7 | 23 |
| <i>SURF BF</i> | 4 | 7 | 25 |
| <i>SIFT FLANN</i> | 3 | 7 | 25 |
| <i>SURF FLANN</i> | 5 | 8 | 26 |

Расчет *FPS* был произведен по формуле:

$$FPS = (1 - L) * 30.$$

По качеству и скорости получения проекционной матрицы представленные способы из составленных выше диаграмм располагаются:

По качеству

1. *MARKER*
2. *SIFT BF*
3. *SIFT FLANN*
4. *SURF BF*
5. *SURF FLANN*
6. *ORB BF*

По скорости

1. *MARKER*
2. *ORB BF*
3. *SURF FLANN*
4. *SURF BF*
5. *SIFT FLANN*
6. *SIFT B*

Список использованных источников

1. Михальков Ф. Д. Прецизионные быстродействующие мобильные видеоинформационные системы дополненной реальности : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.12.04 / Михальков Федор Дмитриевич. Томск, 2017. 24 с.

2. Пастушков А. В. Метод и алгоритмы поиска объекта в видеопотоке : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.07 / Пастушков Александр Викторович. Томск, 2017. 135 с.

*Статья представлена научным руководителем,
доктором технических наук, профессором Гоголем А. А., СПбГУТ.*

УДК 621.396.949

А. С. Шамсиев (соискатель каф. Системы телерадиовещания, ТУИТ)

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ В МЕСТАХ НЕУВЕРЕННОГО ПРИЕМА

Бурное развитие мобильной связи ставит перед операторами жесткие требования. Одним из таких требований является обеспечение качественной связью всей территории обслуживания. Исходя из этого, мобильные операторы постоянно расширяют зону покрытия, в том числе в местах, обладающих определенной спецификой.

Для решения общих задач обеспечения сотовой связью в местах неуверенного приема, могут быть использованы радиоудлинители сотовой связи и сети с излучающим радиочастотным кабелем. В качестве радиоудлинителей сотовой связи используются, в основном, директорные антенны (антенны «волновой канал»), которые имеют приемлемые направленные свойства и просты в изготовлении.

В статье рассматриваются технические аспекты организации мобильной связи в местах неуверенного приема с помощью радиоудлинителей.

мобильная связь, территория обслуживания, места неуверенного приема, излучающий радиочастотный кабель, директорные антенны.

В настоящее время в Узбекистане наблюдается стремительное развитие сетей мобильной связи и расширение зон радиопокрытия мобильной связи. Для оптимального размещения базовых станций, с точки зрения обеспечения качественной связью, необходимо проведение ряда технико-экономических мероприятий. Одним из основных требований для размещения базовых станций мобильной связи (БСМС) в городской среде является обеспечение равномерного радиопокрытия всей территории обслуживания. Но, несмотря на наличие достаточного количества БСМС, в некоторых местах городов будут наблюдаться места неуверенного приема сигналов. Наличие таких мест в городах обусловлено физическими процессами при распространении радиоволн, которые не позволяют их проникновению на территории за высотными зданиями, в сооружения со сложной архитектурой, в туннели и др. Так, в Ташкенте наблюдается своя специфическая архитектура, обусловленная национальными традициями и использованием солнцезащитных, а также декоративных панелей при постройке зданий и сооружений, в силу которых наблюдаются зоны, с неуверенным приемом сигналов.

Для решения проблем с зонами неуверенного приема или же полного отсутствия мобильной связи можно, например, воспользоваться репитерами с разделением полос частот передачи и приема (при помощи полосовых фильтров), выполняющих функции усилителя сотового сигнала в две стороны: от базовых станций операторов сотовой связи в сторону абонентских телефонов и от абонентских телефонов в сторону базовых станций. Рассмотрим некоторые из путей решения этой проблемы [1].

На рис. 1, для примера, представлен снимок одного из мест неуверенного приема, полученного с помощью программы Google Earth. На нем представлена часть территории Юнус-Абадского района г. Ташкента. Местоположение базовой станции отмечено аббревиатурой БС МСС.



Рис. 1. Пример места неуверенного приёма

Из-за наличия 9-этажного дома № 51 в зоне неуверенного приема оказались четырехэтажные дома № 24, 48, 47, отмеченные на снимке. Для анализа электромагнитной обстановки был произведен расчет уровней мощностей на входе мобильного терминала P_2 при высоте подвеса антенны БС $h_b = 33$ м, высоте подвеса мобильного терминала $h_m = 1$ м, коэффициенте усиления антенны БС $G_b = 14,5$ дБ, коэффициенте усиления антенны мобильного терминала $G_m = 0$ дБ, мощности на входе антенны БС $P_b = 10$ Вт и угле наклона антенны БС в вертикальной плоскости 4 градуса.

Расчет проводился по модели «Окамуры-Хата» [2]. По результатам расчета построен график зависимости уровня мощности на входе мобильного терминала от расстояния, приведенный на рис. 2.

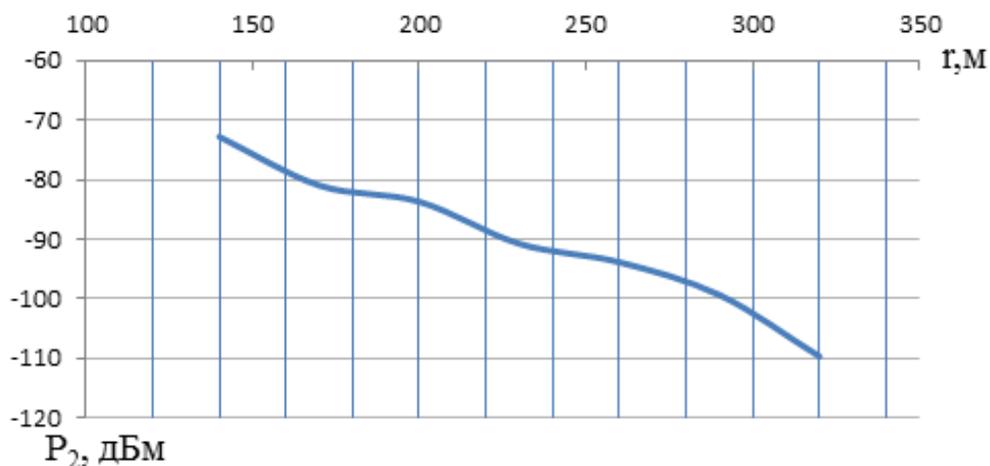


Рис. 2. График зависимости уровня мощности, принимаемого мобильным терминалом, от расстояния r

Из результатов расчета следует, что уровень мощности на входе мобильного терминала менялся в пределах от -73 до -110 дБм, что было подтверждено экспериментально. Следует отметить, что за вышеуказанными зданиями в ряде мест и помещений этих зданий связь будет отсутствовать. Выходом из положения в данном случае является установка репитера на крыше девятиэтажного здания.

На рис. 3 приведены результаты расчета уровня мощности на входе мобильного терминала при установке трехваттного репитера на девятиэтажное здание. При его установке уровень мощности на входе мобильных терминалов вблизи домов увеличивается на $30 \dots 35$ дБм.

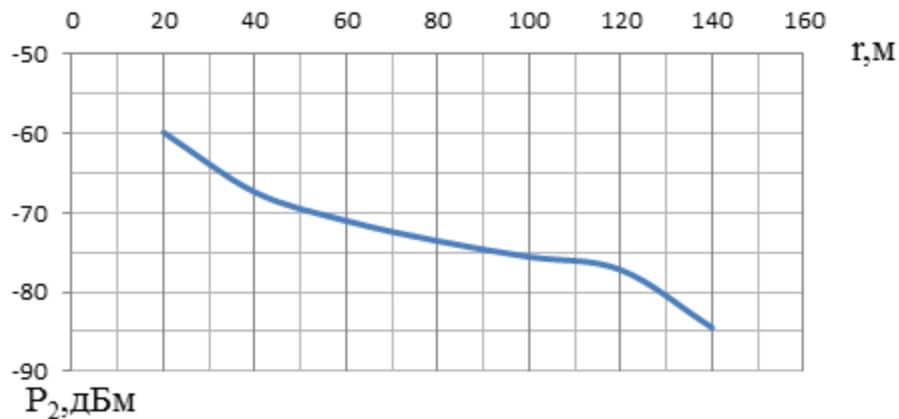


Рис. 3. Зависимость уровня мощности на входе мобильного терминала от расстояния

Таким образом, установка активных ретрансляторов может уменьшить количество радиотеневых мест, но потребует значительных материальных затрат.

В городах здания старой постройки могут оказаться в окружении современных многоэтажных зданий. Если здания построены из кирпича, достаточно установить рядом со зданием активный ретранслятор. Однако, в зданиях из железобетона потребуется другое техническое решение для устранения радиотеневых мест. Например, радиосвязь можно организовать с помощью кабельных сетей связи, расположив в коридоре на потолке напротив дверей слабонаправленные антенны, присоединенные к ретранслятору с помощью коаксиального кабеля. То есть, распределение сигнала выполняется по типу кабельного телевидения с помощью радиочастотного кабеля. Сигнал от БС, усиленный ретранслятором и переданный в кабельную сеть, будет проникать в помещения здания через дверные проемы.

При решении задач организации сотовой связи в радиотеневых зонах также можно прибегнуть к использованию антенн-радиоудлинителей [1].

В качестве радиоудлинителя мобильной связи можно использовать антенну типа «волновой канал» (директорную антенну).

Наиболее близкой по технической сущности является антенна, которая состоит из вертикальной стойки 1, горизонтальной траверсы 2 антенного полотна, на котором закреплены: активный петлевой вибратор 3, рефлектор 4 и директоры 5. Обычно используются антенны, вертикальная стойка которых выполняется из стальной или дюралюминиевой трубы диаметром 30...50 мм, горизонтальная ось – диаметром ~15 мм, вибраторы – диаметром 10...12 мм. В зависимости от диапазона частот и ширины полосы рабочих частот диаметры трубок могут меняться [3].

Такая антенна имеет относительно высокий коэффициент усиления и узкую диаграмму направленности. Недостатком существующих антенн является тот факт, что возможны случаи, когда антенна будет находиться

в точке минимума напряженности поля, что приводит к отсутствию сотовой связи.

Задача решается тем, что в существующий радиоудлиннитель сотовой связи дополнительно введены элементы механической фиксации положения полотна антенны при увеличении длины горизонтальной траверсы антенны для установки в местах с максимальной напряженностью поля сотовой связи.

Если добиться того, что антенное полотно можно было бы перемещать в горизонтальной плоскости в пределах $(0,5 \dots 0,75)\lambda$ и вращать по или против часовой стрелки, то появится возможность фиксировать антенное полотно в точке наилучшего приема. При этом резко уменьшается число перемещений вертикальной стойки *1* для поиска мест с достаточным для радиосвязи уровнем напряженности поля.

С этой целью использования антенны в качестве радиоудлиннителя сотовой связи ее конструкцию, состоящую из антенного полотна, горизонтальная траверса которого выполнена в виде трубки из проводящего материала или диэлектрика, закрепленного к вертикальной стойке, предлагается модифицировать следующим образом (рис. 4).

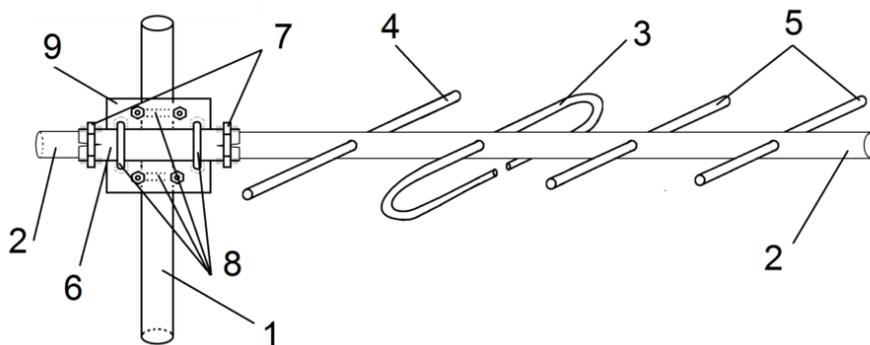


Рис. 4. Чертеж радиоудлиннителя сотовой связи для мест неуверенного приема

На рис. 4 изображены: вертикальная стойка – *1*, горизонтальная траверса антенного полотна, удлиненная на $(0,5 \dots 0,75)\lambda$ – *2*, петлевой вибратор – *3*, рефлектор – *4*, директоры – *5*, металлическая трубка с резьбой и горизонтальными прорезями на концах (длина трубки $\sim 0,25\lambda$) – *6*, металлические гайки с конической резьбой – *7*, крепители (в частности хомуты или струбцины) – *8*, крепежная пластинка – *9*.

Антенна используется следующим образом: после установки вертикальной стойки *1* необходимо закрепить к ней при помощи крепителей *8* и крепежной пластинкой *9* металлическую трубку *6* с резьбой и горизонтальными прорезями на концах, внутри которой установить горизонтальную траверсу *2*, с жестко закрепленными на ней петлевым вибратором *3*,

рефлектором 4 и тремя директорами 5, ослабить гайки 7 на концах трубок 6 для возможности перемещения антенного полотна вдоль оси и вокруг нее по или против часовой стрелки для достижения наилучшего качества работы. После настройки антенны положение антенных полотен жестко фиксируется с помощью гаек с конической резьбой 7.

При этом резко уменьшается число перемещений вертикальной стойки 1 для поиска мест с достаточным для радиосвязи уровнем напряженности поля.

Работоспособность предлагаемой модели доказывается возможностью изменения уровня принимаемого сигнала предлагаемого радиоудлинителя путем механического вращения и перемещения полотна антенны. При этом введенные технические новшества требуют минимальных материальных затрат.

Список использованных источников

1. Шахобиддинов А. Ш., Ликонцев Д. Н. Радиоудлинитель сотовой связи для мест неуверенного приема //Сборник докладов Республиканской научно-технической конференции «Проблемы информационных и телекоммуникационных технологий». Часть 3. 12–13 марта 2015 года. Ташкент, 2015. С.446–448.

2. Okumura J., Ohmori E., Kawano T., Fukuda K. Field strength and its variability in VHF and UHF land mobile radio service. (Tokyo) // Rev. Elec. Com. Lab. 1968. № 16. PP. 852–873.

3. Ерохин Г. А. и др. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн. М.: Радио и связь, 1996. С. 119–123.

Статья представлена научным руководителем, доктором философии по техническим наукам (phd) Шахобиддиновым А. Ш., ТУИТ.

УДК 061.3(082)

А. Ш. Тляубердина (студентка гр. РЦТ-51, СПбГУТ)

АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ РАДИОЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА СЕЛЕКТИВНЫМ ИЗМЕРИТЕЛЕМ ИЗЛУЧЕНИЯ SRM-3006 Narda

Рассматриваются результаты анализа электромагнитных излучений радиочастотного диапазона 30–3 000 МГц на территории ПРТО и прилегающих селитебных территориях радиопередающего объекта ФГУП «Российская телевизионная и радиовещательная сеть» г. Уфа, Республика Башкортостан. Измерения выполнялись измерительным прибором SRM-3006, который представляет собой портативную частотно-

селективную систему, предназначенную для измерения электромагнитных полей в частотном диапазоне от 9 кГц до 6 ГГц. По результатам анализа делаются выводы о соответствии уровней электромагнитных полей требованиям нормативных документов.

измерительная система, электромагнитная безопасность, напряженность электрического поля, плотность потока энергии, предельно допустимые уровни.

Развитие технического прогресса, создание новых радиоэлектронных средств и технологий, облегчают жизнедеятельность человека. С другой стороны, широкое применение средств радиосвязи приводит к увеличению уровня электромагнитных полей, которые, в свою очередь, могут негативно влиять на здоровье человека.

Для обеспечения безопасности людей необходимо проводить измерения уровней электромагнитных полей с определенной периодичностью на предмет соответствия действующим нормам [1, 2, 3].

В данной работе выполнена проверка соблюдения требований нормативных документов (ГОСТ, СанПин) к уровням электромагнитного излучения передатчиков.

Измерения проводились для следующих типов передатчиков: цифровое ТВ вещание, аналоговое радиовещание, базовые станции.

Первый документ Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы в котором прописаны инструкции на предотвращения неблагоприятного воздействия на здоровье человека электромагнитных полей:

- в диапазоне частот $27 \text{ МГц} \leq f < 300 \text{ МГц}$ – по значениям напряженности электрического поля, E (В/м);
- в диапазоне частот $300 \text{ МГц} \leq f \leq 2\,400 \text{ МГц}$ – по значениям плотности потока энергии, ППЭ (мВт/см^2 , мкВт/см^2).

В табл. 1 приведены значения предельно допустимых уровней для персонала, работающего рядом с передающим оборудованием.

ТАБЛИЦА 1. Предельно допустимые уровни воздействия электромагнитных полей на рабочих местах персонала

| Нормируемые Параметры | Диапазоны частот, МГц | | |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------|
| | $27 \leq f < 30$ | $30 \leq f < 300$ | $300 \leq f \leq 2\,400$ |
| Максимальный ПДУ | 296 В/м* | 80 В/м* | 1000 мкВт/см ² * |
| ПДУ для $T \geq 8$ ч за смену | 30 В/м | 10 В/м | 25 В/м |

Для работников организаций, где есть непосредственное воздействие электромагнитных полей (ЭМП) различных частотных диапазонов при любом характере воздействия ЭМП должны соответствовать требованиям санитарных правил [2].

Уровни ЭМП, создаваемые ПРТО на селитебной территории, в местах массового отдыха, внутри жилых, общественных и производственных помещений, подвергающихся воздействию внешнего ЭМП РЧ, не должны превышать предельно допустимых уровней (ПДУ), указанных в табл. 2 [3].

ТАБЛИЦА 2. Предельно допустимые уровни ЭМП диапазона частот 30 кГц – 300 ГГц для населения

| Диапазон частот | 30–300 кГц | 0,3–3 МГц | 3–30 МГц | 30–300 МГц | 0,3–300 ГГц |
|-----------------------------|--|-----------|----------|------------|---|
| Нормируемый параметр | Напряженность электромагнитного поля E (В/м) | | | | Плотность потока энергии, ППЭ (мкВт/см ²) |
| Предельно допустимые уровни | 25 | 15 | 10 | 3 | 10 |

Следующий документ Национальный стандарт, который регламентирует проведение контроля вблизи электромагнитного излучения [1]. Согласно ему, необходимо рассчитать суммарную интенсивность воздействия (СИВ). Если для источников излучения установлены разные предельно допустимые уровни (ПДУ), то СИВ рассчитывается по следующей формуле:

$$\frac{\text{ЭН}_E}{\text{ЭН}_{E\text{пд}}} + \frac{\text{ЭН}_H}{\text{ЭН}_{H\text{пд}}} \leq 1,$$

где ЭН_E и ЭН_H – энергетические нагрузки, характеризующие воздействия электрического и магнитного полей $\left(\frac{\text{В}}{\text{м}}\right)^2 \cdot \text{ч}$ и $\left(\frac{\text{А}}{\text{м}}\right)^2 \cdot \text{ч}$, соответственно.

Прибор, которым производились измерения используется для анализа эксплуатационной безопасности и экологических измерений в частотном диапазоне от 9 кГц до 6 ГГц. Данный прибор находится в Госреестре и прошел поверку.

Принцип действия измерителя SRM-3006 состоит в приеме электромагнитных излучений антенной, преобразовании этих излучений в эквивалентное напряжение постоянного тока, которое передается по радиочастотному кабелю в измерительное устройство, выполняющее обработку информации и отображение значения измеряемого электромагнитного излучения на встроенном ЖК-дисплее.

Измеритель SRM-3006 состоит из комплекта антенн и измерительного устройства (основной модуль). Основной модуль измерительного прибора обладает всеми типичными характеристиками стандартного анализатора спектра.

Антенны присоединяются к устройству измерительному прибору напрямую или с помощью радиочастотного кабеля [5].

Результаты измерений приведены в табл. 4 и 5.

Измерения проводились на радиопередающем объекте ФГУП «Российская телевизионная и радиовещательная сеть» г. Уфа, Республика Башкортостан, участок в 135 м западнее от РТПС «Алтай» ОАО «Башинформсвязь»; РТПС «Алтай» (ул. Р. Зорге, 67/3) и селитебной территории. Температура, влажность и давление на момент проведения измерений представлены в табл. 3.

ТАБЛИЦА 3. Условия проведения измерений

| Наименование параметра | Значение |
|-------------------------------------|----------|
| Температура окружающего воздуха, °С | 22 |
| Относительная влажность воздуха, % | 43 |
| Атмосферное давление мм. рт. ст. | 755 |

ТАБЛИЦА 4. Измерение внутри технического контейнера

| Место проведения измерений | Высота измерений над поверхностью земли, м | Точка измерения ** | Плотность потока энергии, мкВт/см ² | | Напряженность электрического поля, В/м | | Суммарная интенсивность воздействия | | |
|--------------------------------------|--|--------------------|--|-----|--|------|-------------------------------------|-------|----|
| | | | Измерен уровень 300 – 18 000 МГц | ПДУ | Измерен. уровень 30 – 300 МГц | ПДУ | Измерен. уровень 30 – 300 МГц | ПДУ | |
| Аппаратная ПРТО (тех. контейнер № 1) | | | | | | | | | |
| 1 | В центре помещения перед цифровыми и FM передатчиками (аппаратный зал № 1) | 0,5 | - | 8,9 | 25* | 4,98 | 10* | 0,604 | 1* |
| | | 1,0 | - | 8,2 | 25* | 5,39 | 10* | 0,619 | 1* |
| | | 1,7 | - | 9,1 | 25* | 5,12 | 10* | 0,626 | 1* |

Измерение внутри технического контейнера предусматривает другие предельно допустимые уровни для плотности потока энергии и напряженности электрического поля в соответствии с СанПин № 2.1.8/2.2.4.1190—03.

По результатам измерений максимальные уровни плотности потока энергии и напряженности электрического поля в аппаратных, на территории ПРТО и прилегающих селитебных территориях радиопередающего объекта соответствуют требованиям нормативных документов и не превышают предельно допустимых уровней.

ТАБЛИЦА 5. Измерение на селитебной территории

| Место проведения измерений | Высота измерений над поверхностью земли, м | Точка измерения ** | Плотность потока энергии, мкВт/см ² | | Напряженность электрического поля, В/м | | Суммарная интенсивность воздействия | | |
|----------------------------|---|--------------------|--|-----|--|------|-------------------------------------|-------|---|
| | | | Измерен. уровень 300 – 18 000 МГц | ПДУ | Измерен. уровень 30 – 300 МГц | ПДУ | Измерен. Уровень 30 – 300 МГц | ПДУ | |
| Селитебная территория | | | | | | | | | |
| 2 | ул. Р. Зорге 65Б «Тихая роща», 2 подъезд, 20 этаж | 60 | 33 | 4,1 | 10 | 1,67 | 3 | 0,720 | 1 |

Список использованных источников

1. ГОСТ 12.1.006-84 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. 5 с.

2. СанПин № 2.1.8/2.2.4.1190, Гигиенические требования к размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи: Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. 27 с.

3. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов: Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. 22 с.

4. Справочник по радиоконтролю. Бюро радиосвязи МСЭ, 2011 г. (Handbook Spectrum Monitoring). Radiocommunication Bureau, International Telecommunication Union, 2011. 585 с.

5. Narda Safety Test Solutions GmbH SRM-3006 Селективный измеритель излучения. Руководство по эксплуатации, 2010. 240 с.

Статья представлена научным руководителем, кандидатом технических наук, доцентом Антипиным Б. М., СПбГУТ.

УДК 004.421

А. М. Апатенко, С. В. Иванов (студенты гр. ИКТВ-41, СПбГУТ)
М. В. Лобастова (ассистент, СПбГУТ)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОСТРОЕНИЯ СЕТЕЙ ТАКТОВОЙ СЕТЕВОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ

В статье рассмотрены основные требования, предъявляемые к построению сетей тактовой сетевой синхронизации. А также предложены методы разбиения сети на подсети, согласно компонентам сильной связности ориентированного графа, соответствующего сети и поиска длинных маршрутов в сети синхронизации.

тактовая сетевая синхронизация, ориентированный граф, компоненты сильной связности, маршрут.

В настоящее время происходит бурное развитие цифровых сетей связи. Однако, их построение и использование невозможно без правильно организованной работы сетей тактовой синхронизации.

К организации работы сети синхронизации предъявляются требования, описанные в международных рекомендациях G.811, G.812, G.813. В ней сказано, что для сетей ТСС неприемлемо образование петель синхронизации и число переключений сигнала более двадцати.

Так как сеть связи может включать большое число генераторов разного уровня, то использование существующих методов поиска петель в ней может быть достаточно трудоемким процессом. Для того чтобы упростить поиск петель синхронизации, можно разбить рассматриваемую сеть на подсети. Для этого рассматриваемую сеть необходимо представить в виде ориентированного графа. Вершины графа будут соответствовать узлам сети. А направления дуг укажут связи между генераторами. Описать ориентированный граф можно его матрицей смежности A , в которой единицами указать наличие связей между элементами сети, а нулями – отсутствие связей [1]. Предлагается разбиение сети на подсети производить согласно компонентам сильной связности ориентированного графа.

Сильно связной компонентой графа называется максимальный сильно связный подграф ориентированного графа. Таким образом, выделение компонент сильной связности влечет разбиение множества вершин ориентированного графа.

Также следует отметить, что ориентированный граф, составленный из компонент сильной связности, является ациклическим.

Чтобы выделить компоненты сильной связности, необходимо вначале найти матрицу достижимости $T(A)$ орграфа, затем составить матрицу сильной связности $S(A)$ орграфа.

Согласно предложенному методу, матрицу достижимости $T(A)$ можно найти по формуле (1), а матрицу сильной связности $S(A)$ по формуле (2).

$$T(A) = E + A + A^2 + \dots + A^{N-1}, \quad (1)$$

где E – единичная матрица размерностью N ;

A – матрица смежности;

N – размерность матрицы A ;

«+» – поэлементная сумма.

$$S(A) = T(A) \& T^T(A), \quad (2)$$

где $T(A)$ – матрица достижимости;

$T^T(A)$ – транспонированная матрица достижимости;

$\&$ – поэлементное произведение [2].

Нахождение компонент сильной связности производится путем фиксации одной из строк матрицы сильной связности. В компоненту сильной связности войдут элементы, которым соответствуют единицы фиксированной строки. Далее производится удаление строк и столбцов матрицы сильной связности, соответствующих элементам первой компоненты. По полученной после вычеркивания матрице аналогичным образом находится следующая компонента сильной связности и т. д.

В сети ТСС будут присутствовать петли, если есть компоненты сильной связности размером больше двух.

Чтобы найти петли и вершины, участвующие в них, необходимо составить матрицы смежности A_n для каждой компоненты сильной связности и возвести их в степень от 2 до k (k – размерность матрицы). Зная, что длина петли равна степени матрицы смежности, можно найти петли разной длины для компоненты сильной связности. А также можно определить узлы, участвующие в петлях; они соответствуют ненулевым элементам на главной диагонали в степенной матрице.

Данный метод поиска петель можно описать следующим образом:

1) Для сети синхронизации построить направленный граф, в котором стрелками указать возможные связи в сети;

2) По графу составить матрицу смежности;

3) По матрице смежности составить матрицу достижимости и матрицу сильной связности;

4) В матрице сильной связности определить компоненты сильной связности.

5) При нахождении компоненты сильной связности указать множество вершин, участвующих в этой компоненте, а также найти в ней размерность.

6) Найти компоненты сильной связности размерностью больше двух.

7) Найти петли различной длины в этих компонентах.

Следующей проблемой, возникающей при построении сетей тактовой синхронизации, является организация маршрутов синхронизации, не превышающих 20 переприемов. Для расчета максимального маршрута от задающего генератора до любого другого элемента сети можно использовать алгоритм, описанный блок-схемой, представленной на рис. 1.

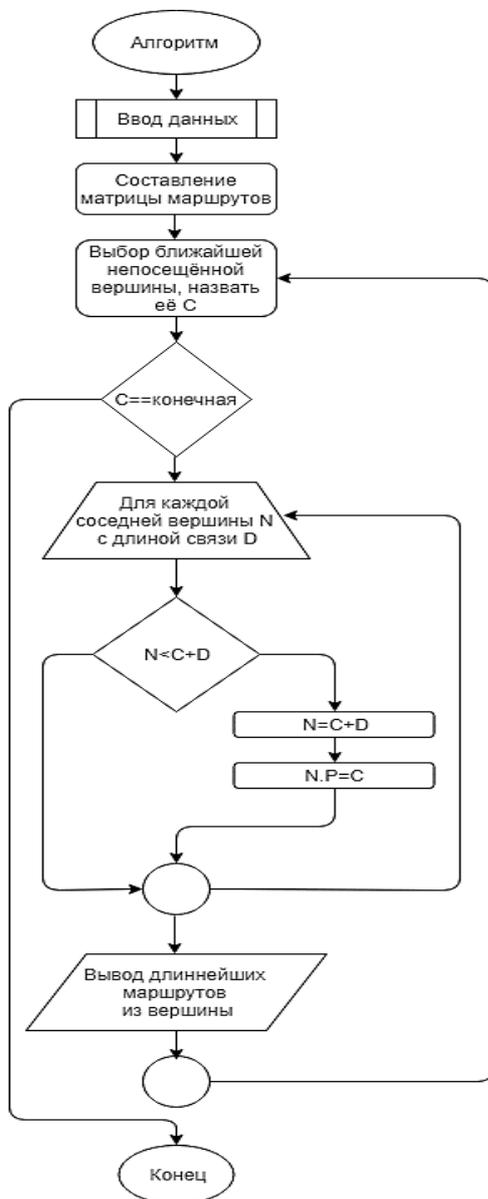


Рис. 1. Блок-схема алгоритма поиска максимальных путей

Данный алгоритм позволяет определить самые длинные маршруты синхронизации. В том случае, если длина маршрута будет превышать рекомендованное значение, необходимо пересмотреть структуру сети синхронизации.

Для реализации предложенного алгоритма была написана программа на языке программирования C++ в Code::Blocks. Программа состоит из главного файла; текстового файла, содержащего матрицу смежности графа; файла констант. Элемент матрицы смежности задается равным единице при наличии связей между вершинами графа, построенного для сети связи, и числом 10^9 при отсутствии связей.

Вывод результата производится списком от первой вершины графа, обозначающей задающий генератор, до каждой другой (см. рис. 2).

Можно сказать, что использование данных алгоритмов, значительно упрощает построение сетей тактовой синхронизации. Также алгоритмы помогают соблюдать требования, предъявляемые к сетям. Однако следует отметить, что сложность рассмотренных алгоритмов достаточно велика, поэтому их целесообразно использовать при проектировании сети синхронизации и построении таблиц приоритетности.

из факторов, определяющих отток, не зависят от оператора и не могут быть определены и описаны заранее. В докладе описаны возможности применения математического аппарата теории хаоса для прогнозирования оттока абонентов оператора связи.

отток абонентов, теория хаоса, управление клиентским опытом управление взаимоотношениями с клиентами, OSS/BSS системы.

С увеличением процента проникновения телекоммуникационных услуг, ростом количества операторов и постоянным появлением новых сервисов растет конкуренция на телекоммуникационном рынке. С общим ростом ценности абонента, выросла и важность удержания старых клиентов. К тому же, по мнению экспертов, привлечение нового пользователя обходится в пять раз дороже, чем сохранение существующего. Поэтому задачей оператора является минимизация оттока абонентов.

Выделяют два основных компонента оттока: полный отказ пользователя от услуги или его переход в сеть другого оператора. С оттоком первого типа бороться практически не имеет смысла, так как он в основном связан с непопулярностью услуги или изменениями в жизни абонента (изменение уровня дохода, переезд). Однако с оттоком второго типа можно и нужно бороться. Но для эффективности этой борьбы важно научиться прогнозировать уход абонентов. Сейчас такие прогнозы строятся с использованием данных, полученных из СЕМ-систем.

Управление клиентским опытом (СЕМ или СХМ) представляет собой совокупность процессов, используемых компанией для отслеживания, контроля и организации каждого взаимодействия между клиентом и организацией на протяжении всего жизненного цикла клиента.

Целью СЕМ является оптимизация взаимодействия с точки зрения клиента и повышение лояльности клиентов. С технической точки зрения сбор и обработка численных параметров, характеризующих взаимодействие абонента и оператора связи, является основным инструментом бизнеса. Для оптимизации и автоматизации этих процессов используются специальные СЕМ-системы, позволяющие собирать и анализировать данные в режиме реального времени. В результате использования инструментов бизнес-анализа оператор получает возможность взаимодействовать с абонентами персонально, делая индивидуальные предложения [1].

Проблема оттока всегда была актуальна для операторов связи. Однако из-за упомянутых выше изменений телекоммуникационного рынка и явного расслоения абонентских групп теперь для полного описания оттока требуется учитывать большее количество параметров, например, возможность подключения дополнительных услуг, наличие выгодных предложений для сторонних сервисов, выгодные тарифы в роуминге, возраст, социальный статус и многое другое. Таким образом, значительно выросла ценность достоверного прогноза, учитывающего максимальное количество параметров.

В наши дни основными средствами для предсказания являются в меньшей степени математические классификаторы (логическая регрессия, наивный Байесовский алгоритм), а в большей – методы машинного обучения (случайный лес, градиентный бустинг) [2]. Но с ростом числа параметров, влияющих на отток, появилась проблема: существующие методы прогнозирования не позволяют учесть все параметры, так как это усложняет процесс и увеличивает его стоимость. Поэтому с появлением новых технологий в мире инфокоммуникаций, операторы стараются найти новые способы прогнозирования [3]. Одним из них может стать теория хаоса.

Теория хаоса – математический аппарат, описывающий поведение систем, характер функционирования которых кажется случайным. На самом деле эти нелинейные системы подчиняются порядку другого уровня – динамическому хаосу. В рамках данного доклада невозможно осветить все аспекты теоретической базы и математических методов теории хаоса, поэтому остановимся лишь на некоторых из них.

Хаос появляется из-за неустойчивости системы, то есть ее высокой чувствительности к начальным условиям. Начальные условия не могут быть заданы с абсолютной точностью (например, из-за погрешности измерительных приборов и несовершенства вычислительной техники), поэтому через некоторое время ответ может быть дан в виде вероятности значения или некоторого множества значений. Однако, это множество не бывает бесконечным.

Математические системы, подверженные хаосу, являются детерминированными, то есть подчиняющимися определенной закономерности. И даже кажущиеся самыми нестабильными, оказываются предсказуемыми. Эта предсказуемость выражается в особых графиках – странных аттракторах.

Странный аттрактор – геометрическая структура, к которой стремится динамическая система в процессе развития со сложной и запутанной структурой. Как правило представляет собой незамкнутые непересекающиеся кривые. Пример странного аттрактора представлен на рис. 1 [4].

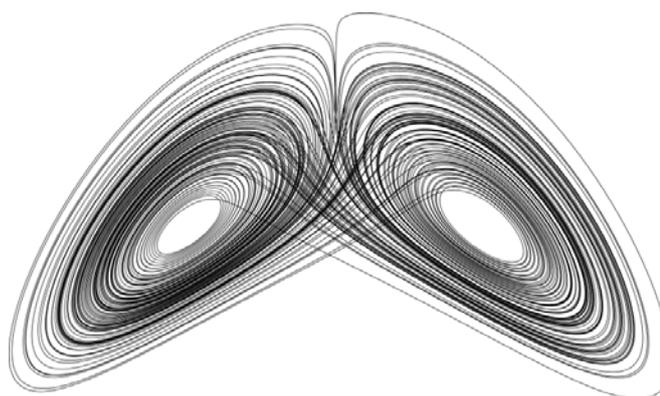


Рис. 1. Странный аттрактор

Процесс оттока кажется подходящим под определение хаотичной системы и, как следствие, пригодным для применения методов теории хаоса.

Для того, чтобы математически доказать хаотичность оттока, можно воспользоваться методом показателя Ляпунова. Исходя из него, система

считается хаотичной, если старший показатель Ляпунова является положительным [5].

Рассматривают формулу:

$$\Xi(\xi(0)) = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{1}{t} \ln \frac{|\xi(t)|}{|\xi(0)|},$$

где $\xi(0) \rightarrow 0$, тогда конечный ряд значений:

$$\Xi(\xi(0)) = \{\lambda_i\}, i = 1, 2, \dots, n$$

называют рядом показателей Ляпунова.

Существуют также готовые библиотеки, находящиеся в свободном доступе, позволяющие автоматически проделать этот процесс. В рамках данной работы была использована библиотека TISEAN (*Time Series Analysis*), а именно функция `lyap_k`.

Подавая на вход такой функции последовательность, состоящую их значений величины оттока за час, на выходе получают значения коэффициента растяжения для временного ряда оттока. Нанеся их на график (рис. 2), можно увидеть, что кривая не имеет пологого участка. Это говорит о том, что отток абонентов не хаотичен.

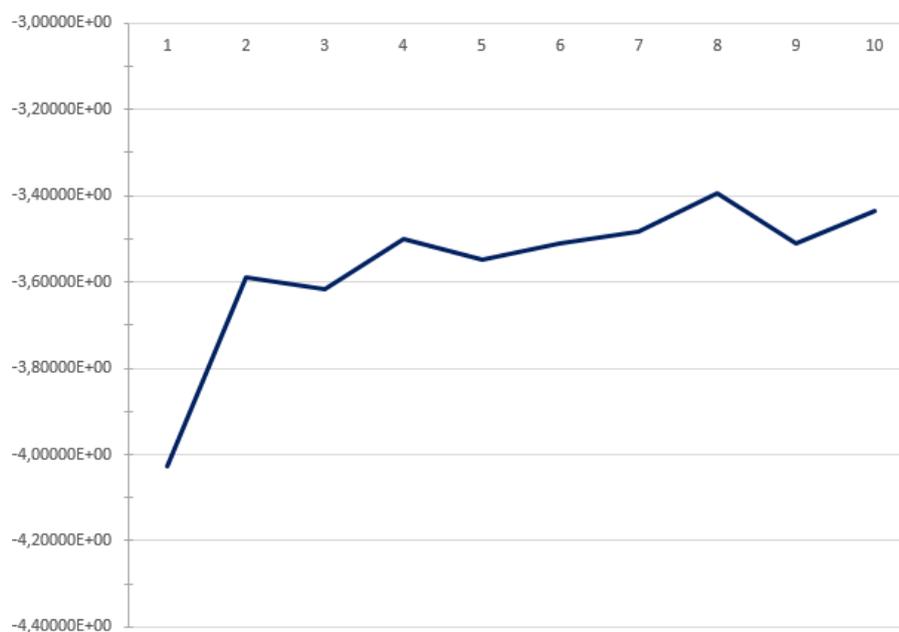


Рис. 2. Значения коэффициентов растяжения временного ряда оттока

То есть аналитический вывод о хаотичности оттока не подтвердился. Однако в процессе изучения явления оттока стало понятно, что этот процесс связан с рядом параметров, на рассмотрение которых будут направлены дальнейшие исследования.

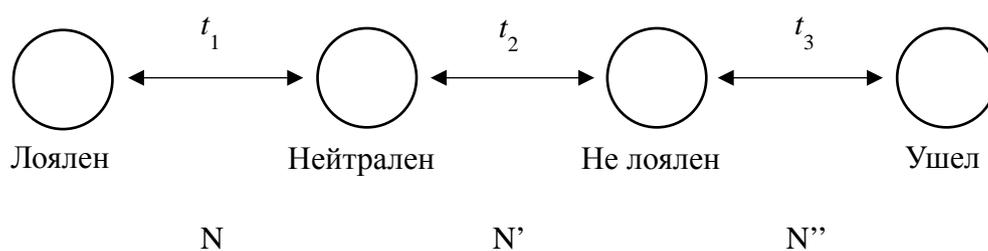


Рис. 3. Модель изменения состояний абонента

Отток является частью процесса перехода абонентов между состояниями с разным уровнем лояльности. Эти переходы могут характеризоваться параметрами: N , N' , N'' , описывающими состояние пользователя и возможность его причисления к той или иной категории, и t_1 , t_2 , t_3 , отображающими время, за которое абонент перейдет из одного состояния в другое.

Исследование набора параметров, определяющих уровень лояльности с помощью теории хаоса не представляется возможным. Методы теории хаоса работают лишь с временными интервалами, а обеспечение сбора и хранения достаточного количества отсчетов для каждого параметра каждого абонента очень затруднительно и неэффективно. В таком случае даже улучшение результатов прогнозирования относительно других методов классификации (например, нейронных сетей) не будет соотносимо с объемом затрат на хранение и обработку. Поэтому имеет смысл фокусироваться на характеристике времени изменения состояния абонента. Этот параметр может быть представлен в виде временного ряда и подходит для изучения методами теории хаоса.

Цель дальнейших исследований – проверка хаотичности параметра t_3 , характеризующего время перехода абонента от состояния «не лоялен» в состояние «ушел», исследование возможности прогнозирования его методами теории хаоса.

Список использованных источников

1. Haslam C. Inspire loyalty with customer lifecycle management [Электронный ресурс] // TM Forum Research Report. June, 2018. URL: <https://inform.tmforum.org/research-reports/inspire-loyalty-customer-lifecycle-management/> (дата обращения 20.06.2019).
2. Danilina R. Building Customer Churn Models for Business [Электронный ресурс] // Datascience.com Blog. February 20, 2017. URL: <https://www.datascience.com/blog/what-is-a-churn-analysis-and-why-is-it-valuable-for-business> (дата обращения 20.06.2019).
3. Hashmi N., Butt N. A., Iqba M. Customer Churn Prediction in Telecommunication. A Decade Review and Classification [Электронный ресурс] // URL: https://www.researchgate.net/publication/257920014_Customer_Churn_Prediction_in_Telecommunication_A_Decade_Review_and_Classification (дата обращения 20.06.2019).
4. Бекман И. Н. Синергетика. Лекция 2. Динамические системы [Электронный ресурс] // URL: https://beckuniver.ucoz.ru/Kurs_Sinerg/Sinerg_Lec2.pdf (дата обращения 20.06.2019).

5. Лоскутов А. Ю., Михайлов А. С. Основы теории сложных систем. М.; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2007. 620 с.

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

УДК 539.186

А. П. Валов (студент гр. ИКТФ-76м, СПбГУТ)

КВАНТОВЫЙ СТАНДАРТ ЧАСТОТЫ НА АТОМАХ РУБИДИЯ–87 В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

В этой статье рассмотрена конструкция квантового стандарта частоты на атомах рубидия-87 для спутниковых навигационных систем. Предложен метод улучшения параметров сигнала СВЧ возбуждения для повышения кратковременной и долговременной стабильности стандарта частоты. Представлены результаты экспериментальных исследований.

квантовый стандарт частоты, атомы рубидия-87, спутниковая навигационная система.

В современном мире точное измерение времени и частоты необходимо для проведения различных экспериментов многих областях науки, например, атомная физика (атомно-фотонные взаимодействия, атомные столкновения и атомные взаимодействия со статическими и динамическими электромагнитными полями), для исследования земной поверхности (геодезия) или космического пространства радиоастрономия и пульсарная астрономия [1, 2, 3, 4, 5]. Без высокостабильных источников частоты и времени невозможна работа оборудования связи и метрологических служб [1]. Особое место занимают стандарты частоты в спутниковых навигационных системах [1]. В глобальных навигационных спутниковых группировках (например, Европейская Галилео, Российская ГЛОНАСС или Глобальные системы позиционирования США) используются квантовые стандарты частоты (атомные часы) [1, 2, 3, 4, 5].

Одной из основных проблем спутниковой навигационной системы является взаимная синхронизации временных шкал спутников до наносекунд и менее [3, 4]. Ошибка навигационных сигналов, излучаемых разными спутниками при временном рассогласовании в 10 нс, вызывает дополнительную ошибку при определении местоположения объекта в 10–15 метров.

Расширение круга задач для решения которых используются спутниковые навигационные системы потребовало повышение точности определения положения объекта до 0.5 м.

Разработка и ввод в эксплуатацию новых моделей квантовых стандартов частоты очень длительный и дорогостоящий процесс. На его реализацию в большинстве случаев нет времени и достаточного количества средств. Поэтому в большинстве случаев для решения конкретных задач осуществляется модернизация, находящихся в эксплуатации на спутниковых системах квантовых стандартов частоты на атомах рубидия-87 и цезия-133 [3, 4, 5].

Процесс модернизации стандартов частоты включает в себя различные направления: изменение веса и габаритов, снижение энергопотребления, улучшение метрологических характеристик. Для квантовых стандартов частоты характерен тот факт, что модернизация может быть не для всей его конструкции, а только отдельных узлов или блоков. В представленной работе рассматривается одно из таких направлений для улучшения метрологической характеристики квантового стандарта частоты на атомах рубидия-87.

Работа квантового стандарта частоты на атомах рубидия-87 базируется на принципе настройки высокостабильного управляемого напряжением кварцевого генератора на квантово-частотный переход атомов рубидия-87 [1]. На рис. 1 показана структурная схема квантового стандарта частоты на атомах рубидия-87.

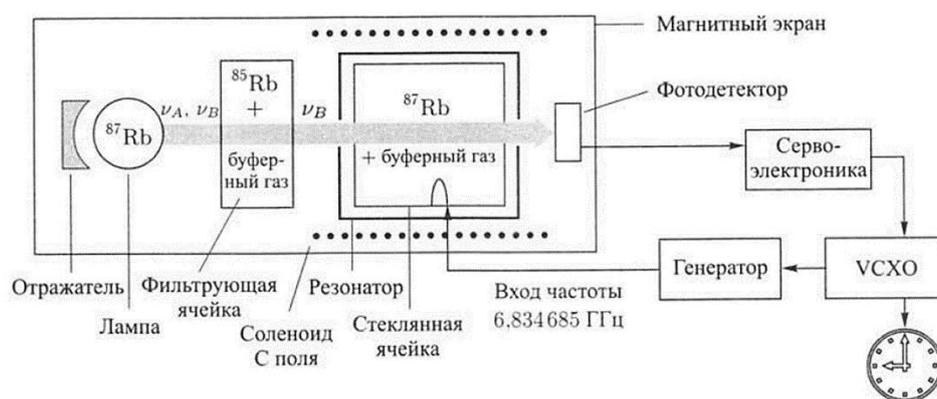


Рис. 1. Схема рубидиевого стандарта частоты

Свет, испускаемый лампой с парами рубидия-87 проходит через ячейку фильтр, наполненную парами рубидия-85, в которой благодаря свойствам Rb^{85} будет поглощаться составляющая света источника, соответствующая только одному из сверхтонких подуровней. Таким образом, на одном из сверхтонких энергетических подуровней создается избыточная населенность по сравнению с другим подуровнем. После нескольких циклов поглощения и переизлучения в поглощающей ячейке все атомы оказываются

накачанными в верхнее состояние, из-за чего поглощающая ячейка становится прозрачной. При облучении рабочей ячейки СВЧ полем с частотой 6 834,7 МГц, то благодаря индуцированному излучению, населенности обоих подуровней выровняются и соответственно уменьшится прозрачность рабочей ячейки. Регистрируя количество проходящего через рабочую ячейку от ИС света, можно судить о наличии резонанса, то есть о совпадении частоты СВЧ-поля, облучающего рабочую ячейку, с частотой сверхтонкого перехода 6 834,7 МГц. По этому сигналу осуществляется подстройка частоты кварцевого генератора. Поэтому одним из ключевых моментов работы КСЧ на атомах рубидия-87, является формирование сигнала СВЧ с учетом различных особенностей [1].

Сигнал «СО» регистрируется и преобразуется в электрический сигнал с помощью фотодиода, расположенного в квантовом дискриминаторе.

С выхода квантового дискриминатора «сигнал ошибки» поступает на вход устройства управления, где преобразуется в цифровую форму с помощью аналого-цифрового преобразователя. После чего преобразованный сигнал поступает на микроконтроллер.

В микроконтроллере производится синхронное детектирование и интегрирование «сигнала ошибки». Результат интегрирования передается в устройство управления кварцевым генератором, которое осуществляет преобразование полученного кода в постоянное напряжение подстройки частоты кварцевого генератора. Частота КГ подстраивается до тех пор, пока частота преобразованного сигнала с умножительного диода точно не совпадет с частотой 6 834,7 МГц сверхтонкого перехода атомов Rb87.

Для уменьшения влияния фазовых шумов на метрологические характеристики стандарта нами был разработан новый алгоритм подстройки частоты.

В новом алгоритме подстройки частоты используется метод медианной фильтрации, для уменьшения разброса выходных данных квантового стандарта частоты. Данный алгоритм выбирает медианное значение входного «сигнала ошибки» каждые несколько отсчетов, установленных программой управляющего устройства, где дальше это значение отправляется на преобразование и интегрирования в код подстройки частоты кварцевого генератора частоты.

При использовании оптических световых сигналов для регистрации условий резонанса на фотоприемных устройствах важной характеристикой является спектральная плотность мощности фазовых шумов S_ϕ [2, 3, 4]. Значение S_ϕ оказывает существенное влияние на отношение S/N . На рис. 2 представлены спектральные плотности фазовых шумов ранее используемой конструкции КСЧ и новой, в которой используется метод улучшения параметров сигнала СВЧ.

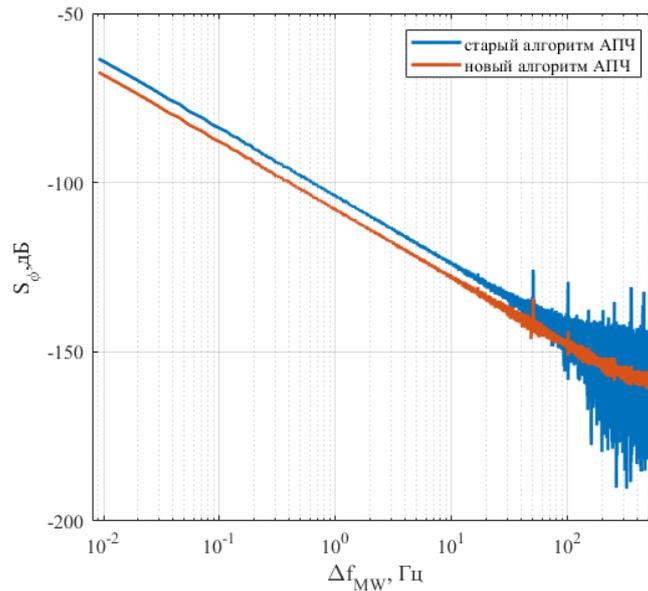


Рис. 2. Спектральная плотность мощности S_ϕ

Анализ полученных результатов экспериментальных исследований показал, что использование разработанного нами метода, а также использование микроконтроллера для управления в КСЧ и линейного фильтра позволяет уменьшить мощность фазовых шумов в выходном спектре сигнала.

Все это позволило улучшить кратковременную стабильность частоты – девиацию Алана, а также долговременную стабильность частоты. На рис. 3 в качестве примера представлены результаты исследования средней квадратической относительной случайной вариации (СКСВ).

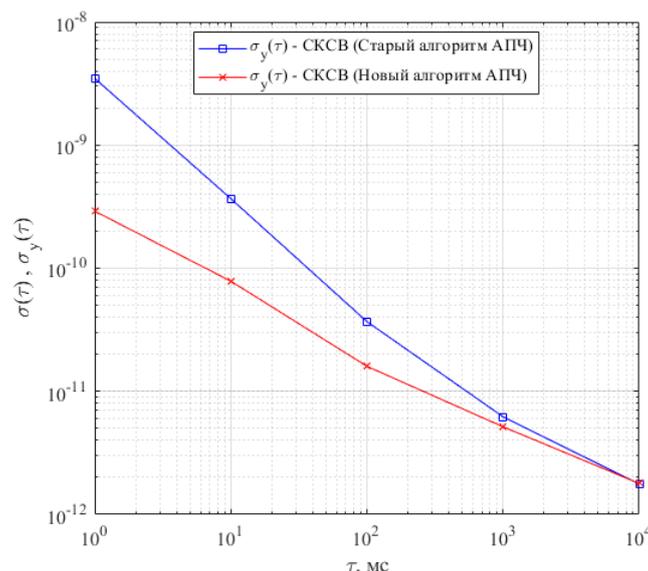


Рис. 3. Графики СКСВ старого и нового метода

Анализ полученных результатов (рис. 3) показывает, что реализованные технические решения и разработанный новый метод улучшения параметров сигнала СВЧ возбуждения при модернизации конструкции стандарта позволил улучшить девиацию Аллана на 7 %.

Заключение

Проведенные исследования показали, что одновременное использование нового метода формирования сигнала СВЧ возбуждения и системы фильтрации позволяет уменьшить один из важнейших возмущающих факторов (плотность спектральных шумов), влияющих на кратковременную стабильность частоты.

Экспериментальные исследования метрологических характеристик КСЧ на атомах рубидия-87 показали улучшение долговременной стабильности частоты на 7 %. Полученные улучшения кратковременной и долговременной стабильности частоты позволяет повысить степень надежности работы спутниковых навигационных систем.

Список использованных источников

1. Riehle F. Frequency standards. Basics and Applications. New Jersey: Wiley-VCH, 2004.
2. Petrov A. A. and Davydov V. V. Lecture Notes in Computer Science // including sub-series Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics. 2015. N. 9247. PP. 739–744.
3. Petrov A. A., Davydov V. V. and Grebenikova N. M. // Journal of Communications Technology and Electronics. 2018. N. 63. PP. 1281–1285
4. Petrov A. A., Vologdin V. A., Davydov V. V. and Zalyotov D. V. // Journal of Physics: Conference Series. 2015. N. 643 (1). 012087.
5. Lukashev N. A., Petrov A. A., Davydov V. V., Grebenikova N. M. and Valov A. P. // Proceedings of 18th International conference of Laser Optics ICLO-2018 (Saint-Petersburg). 2018. 8435889. 271 p.

*Статья представлена научным руководителем,
доктором физико-математических наук, доцентом Давыдовым В. В., СПбГУТ.*

УДК 004.382.3

А. В. Городишенин (студент гр. ИКВТ-51, СПбГУТ)

ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ КЛАСТЕРНЫХ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

В данной статье рассматриваются кластерные системы обработки информации, виды кластерных систем, такие как отказоустойчивый кластер (кластер высокой доступности), кластер с балансировкой нагрузки, вычислительный кластер. Также рассмотрены причины и цели создания кластерных систем обработки информации.

кластер, кластерная система, отказоустойчивый кластер, вычислительный кластер, кластер балансировки нагрузки, суперкомпьютер.

Развитие традиционных архитектур построения вычислительных систем симметричных мультипроцессорных систем (SMP), Массивно-параллельных систем (MPP), векторных параллельных систем (NUMA) происходит очень быстрыми темпами. Увеличивается производительность, а также растет надежность и повышается отказоустойчивость. Но у данных архитектур есть значительный недостаток – это цена создаваемых систем, в большей части случаев высокая и недоступная для многих пользователей подобных систем – образовательных и исследовательских организаций. Цена оказывается очень большой из-за усложнения аппаратных и программных составляющих таких систем, которые необходимы для того, чтобы обеспечить подобные темпы роста производительности. Но потребность в вычислительных ресурсах, в наше время, очень большая во многих сферах научной и практической деятельности и для того, чтобы её обеспечить недостаточно ресурсов традиционных суперкомпьютерных систем.

Кластерные системы являются менее затратным решением проблем нехватки вычислительных мощностей. Объединение нескольких, относительно недорогих, вычислительных машин в одну большую вычислительную систему позволяет восполнить недостаток вычислительных мощностей, которые необходимы организациям для проведения научных вычислений, моделирования или просто для предоставления услуг.

У разработчиков архитектуры кластерных систем были разные цели при их создании. Первой была фирма Digital Equipment с кластерами VAX/VMS. Целью создания кластера являлось повышение надежности системы, обеспечение непрерывной доступности и отказоустойчивости системы.

Иной целью является создание дешевых высокопроизводительных параллельных вычислительных систем. Один из первых проектов, который

дал имя целому классу кластерных систем – кластер Beowulf – он разработан в центре NASA Goddard Space Flight Center для проекта Earth and Space Sciences. Проект Beowulf стартовал летом 1994 года.

Выделяют три основных класса кластерных систем:

- отказоустойчивые кластеры (*High-availability clusters*, HA, кластеры высокой доступности);
- кластеры с балансировкой нагрузки (*Load balancing clusters*);
- вычислительные кластеры (*High performance computing clusters*, HPC).

На практике часто можно встретить кластеры, которые совмещают свойства разных категорий. Да, вычислительные кластеры могут реализовывать базовые функции резервирования и выравнивания нагрузки.

Отказоустойчивые кластеры

Отказоустойчивый кластер – кластер спроектированный в соответствии с методиками обеспечения высокой доступности и гарантирующий минимальное время простоя за счёт аппаратной избыточности. Без кластеризации сбой сервера приводит к тому, что поддерживаемые им приложения или сетевые сервисы оказываются недоступны до восстановления его работоспособности. Отказоустойчивая кластеризация исправляет эту ситуацию, перезапуская приложения на других узлах кластера без вмешательства администратора в случае обнаружения аппаратных или программных сбоев. Процесс перезапуска известен как аварийное переключение. В рамках этого процесса программное обеспечение кластеризации может дополнительно настроить узел перед запуском приложения на нём.

В зависимости от уровня готовности вычислительной системы к использованию выделяют четыре типа надежности, приведённые в табл.

ТАБЛИЦА. Уровни готовности

| Уровень готовности, % | Макс. время простоя | Тип системы |
|-----------------------|---------------------|---|
| 99,0 | 3,5 дня в год | Обычная (<i>Conventional</i>) |
| 99,9 | 8,5 часов в год | Высокая надежность (<i>High Availability</i>) |
| 99,99 | 1 час в год | Отказоустойчивая (<i>Fault Resilient</i>) |
| 99,999 | 5 минут в год | Безотказная (<i>Fault Tolerant</i>) |

Конфигурации отказоустойчивых кластеров:

Active / active – Часть трафика, обрабатывавшаяся отказавшим узлом, перенаправляется какому-либо работающему узлу или распределяется между несколькими работающими узлами. Такая схема используется в случае, когда узлы имеют однородную конфигурацию программного обеспечения и выполняют одинаковую задачу.

Active / passive – Имеет полное резервирование (работоспособную копию) каждого узла. Резерв включается в работу только тогда, когда отказывает соответствующий основной узел. Эта конфигурация требует значительных избыточных аппаратных средств.

$N + 1$ – Имеет один полноценный резервный узел, к которому в момент отказа переходит роль отказавшего узла. В случае гетерогенной программной конфигурации основных узлов дополнительный узел должен быть способен взять на себя роль любого из основных, за резервирование которых он отвечает. Такая схема применяется в кластерах, обслуживающих несколько разнородных сервисов, работающих одновременно; в случае единственного сервиса такая конфигурация вырождается в Active / passive.

$N + M$ – Если один кластер обслуживает несколько сервисов, включение в него единственного резервного узла может оказаться недостаточным для надлежащего уровня резервирования. В таких случаях в кластер включается несколько резервных серверов, количество которых является компромиссом между ценой решения и требуемой надёжностью.

$N-k-1$ – Позволяет резервному узлу включаться в работу временно, пока отказавший узел не будет восстановлен, после чего исходная нагрузка возвращается на основной узел для сохранения исходного уровня доступности системы.

$N-k-N$ – это сочетание active / active и $N + M$ кластеров. В $N-k-N$ кластере сервисы, экземпляры систем или соединения от отказавшего узла перераспределяются между остальными активными узлами. Тем самым устраняется (как в схеме active / active) необходимость отдельного резервного узла, но при этом все узлы кластера должны обладать некоторой избыточной мощностью сверх минимально необходимой [1].

Кластер балансировки нагрузки

Принцип их действия строится на распределении запросов через один или несколько входных узлов, которые перенаправляют их на обработку в остальные, вычислительные узлы. Первоначальная цель такого кластера — производительность, однако, в них часто используются также и методы, повышающие надёжность. Подобные конструкции называются серверными фермами.

В кластерной системе обработки информации может быть использована аппаратная и программная балансировка нагрузки. Есть два основных подхода балансировки в кластере:

- 1) Загрузка по максимуму одного из узлов, после чего подключение другого.
- 2) Равномерное распределение нагрузки между всеми узлами кластера.

Вычислительный кластер.

Кластеры используются в вычислительных целях, в частности в научных исследованиях. Для вычислительных кластеров существенными показателями являются высокая производительность процессора в операциях над числами с плавающей точкой (*flops*) и низкая латентность объединяющей сети, и менее существенными – скорость операций ввода-вывода, которая в большей степени важна для баз данных и web-сервисов. Вычислительные кластеры позволяют уменьшить время расчетов, по сравнению с одиночным компьютером, разбивая задание на параллельно выполняющиеся ветки, которые обмениваются данными по связывающей сети.

Отдельно выделяют высокопроизводительные кластеры (суперкомпьютеры). На рис. показан рост производительности суперкомпьютеров.

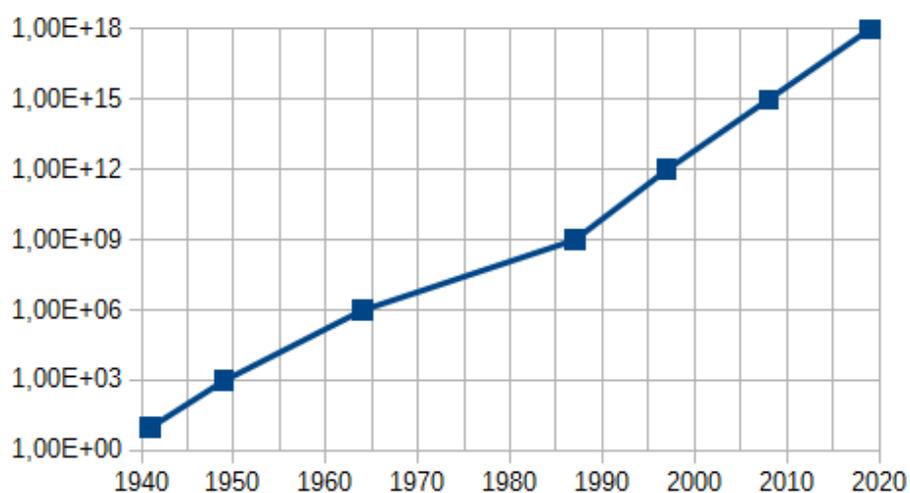


Рисунок. Рост производительности суперкомпьютеров

Список самых мощных высокопроизводительных компьютеров можно найти в мировом рейтинге TOP500. В данном списке находятся 442 кластерных установки, также все суперкомпьютеры в данном списке используют операционную систему Linux. Также на сайте списка TOP500 можно найти статистику с самым популярным программным и аппаратным обеспечением для высокопроизводительных кластеров [2].

Список использованных источников

1. Кучинов А. Кластерные системы для приложений высокой готовности/ А. Кучинов, 2007 // Технологии хранения данных, ВУТЕ Россия. 2007. № 11. С. 35–44
2. TOP500 List – November 2018/ TOP500 / The List. URL: <https://www.top500.org/lists/2018/11/>

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом Пантюхиным О. И., СПбГУТ.*

УДК 004.7

Р. В. Киричѐк (доктор технических наук, доцент, СПбГУТ)

Д. Ю. Мицковский (студент гр. ИКТЗ-64, СПбГУТ)

МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ ЗАЩИЩѐННОГО КАНАЛА СВЯЗИ НА ОСНОВЕ ВИДЕОСТЕГАНОГРАФИИ

Существует множество семейств различных способов защиты информации, одним из которых является стеганография. Стеганографические методы позволяют качественно скрыть информацию от злоумышленников, но при этом они всегда применяются в связки с криптографическими методами из-за незащищённости маскируемых данных, что затратно. В данной статье описываются методы создания защищённого канала связи без внедрения самой исходной информации в стегоконтейнер для минимизации криптографических преобразований.

видеостеганография, хеш-стеганография, хеш-алфавит.

Видеоконтент в последнее время становится всё более популярным видом передаваемых данных. Так, по данным Cisco, к 2021 году в России на долю видео будет приходиться 78 % всего мобильного трафика [1]. Поэтому в данной статье будут рассмотрены методы стеганографии именно на основе внедрения информации в видеоконтент. Стеганография в узком смысле – это семейство методов обработки данных, которое позволяет при сохранении высокого качества этих данных обеспечить невозможность (или хотя бы сложность) обнаружения самого факта присутствия спрятанной дополнительной информации нелегитимными пользователями [6]. Это предполагает то, что данные в непреобразованном виде маскируются внутри других данных. Стеганография зачастую не предполагает никакой защиты данных кроме их маскировки, а потому нахождение мест скрытия передаваемых данных может привести к плачевным последствиям. Поэтому в связке со стеганографическими методами применяют криптографические преобразования исходных данных непосредственно перед их маскировкой, чтобы в случае их нахождения злоумышленник не получил бы информацию в пригодной для пользования форме. Однако криптографические преобразования, применяемые в составе систем защиты, основой которых являются стеганографические алгоритмы не обладают высокой надёжностью, поскольку реализация сложных алгоритмов криптопреобразований приводит к резкому возрастанию реализации за счёт необходимости использования больших вычислительных мощностей. При этом даже реализация слабых криптографических алгоритмов и их внедрение в систему защиты информации требует определённых затрат. Поэтому актуальной задачей является нахождение методов стеганографии, которые позволили бы полностью отказаться

от криптографических преобразований при сохранении полной конфиденциальности передаваемых данных [2].

Если от преобразования исходных данных нужно отказаться, то нужно каким-то образом передать получателю скрытую информацию, не внедряя саму информацию в стегоконтейнер. Достичь этого можно путём реализации метода хеш-стеганографии. Суть метода заключается в создании хеш-алфавита символов, где каждому символу или элементу сообщения, фразе, будет соответствовать определённая метка или иной отличительный признак. В случае видеостеганографии в качестве метки можно использовать кадр пересылаемого видео. Для этого в пересылаемом видео создаются кадры-дубликаты. Затем, в созданные дубликаты добавляется метка для того, чтобы можно было отличить дубликат от остальных кадров. После этого дубликат с меткой заносится в хеш-алфавит, который отправляется получателю, а кадры-дубликаты вносятся в пересылаемое видео. После получения алфавита получатель запрашивает пересылку видео с внесёнными дубликатами. По пересланному алфавиту получатель выявляет дубликаты и в соответствии с ними выстраивает исходное стегосообщение (рис. 1).

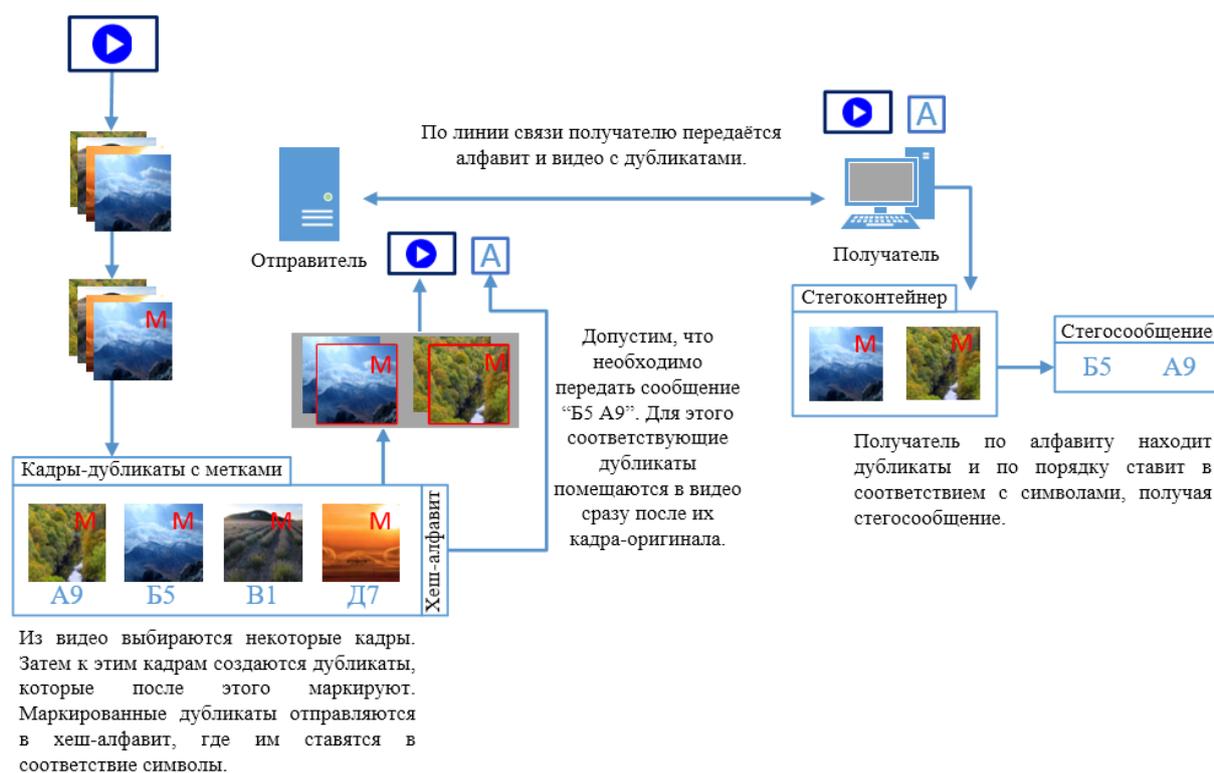


Рис. 1. Схема реализации хеш-стеганографии

Преимуществом данного метода является полная защита передачи информации, ведь даже в случае перехвата всего видео злоумышленником и обнаружении дубликатов он не сможет понять, какую информацию хотели передать получателю, ведь вся информация заключена в алфавите и порядке следования дубликатов. При этом сами дубликаты трудно обнаружить

без наличия алфавита, поскольку единственным отличием дубликата от оригинала является метка, которая может быть сделана столь малой, насколько позволяет качество линии передачи (в случае помех некоторая часть метки может быть утеряна). Без знания местонахождения дубликатов подделать или модифицировать передаваемую скрытую информацию довольно сложно. Однако у метода есть два серьёзных недостатка. Во-первых, на передачу каждого символа необходимо выделить целый кадр, что означает медленную передачу всего сообщения, а также малый возможный размер передаваемого стегосообщения, поскольку большое кол-во кадров-дубликатов может вызвать подозрения. Во-вторых, хеш-алфавит необходимо как-то передать пользователю, а для безопасной передачи алфавита необходимо его зашифровать, при этом зашифровать его нужно более надёжным криптографическим алгоритмом, так как получение исходного алфавита злоумышленником грозит тем, что он сможет также перехватить дубликаты и получить стегосообщение. Необходимо устранить эти недостатки.

Первый недостаток можно исправить путём разделения предполагаемого стегоконтейнера (кадра) на сектора. Каждый сектор будет использоваться для передачи определённого символа, для этого каждому символу присваивается не определённый кадр, а определённое расположение меток в секторе (рис. 2). То есть теперь вместо создания кадров-дубликатов в секторе исходного кадра будут вставляться метки. Минимально необходимым размером сектора для полноценной передачи сообщений является 16×16 пиксель (256 бит), поскольку цвет не используется для передачи информации. Кадры-стегоконтейнеры, количество, расположение и размер секторов в каждом кадре, а также соотношения секторов к символам определяются и согласуются между получателем и отправителем заранее.

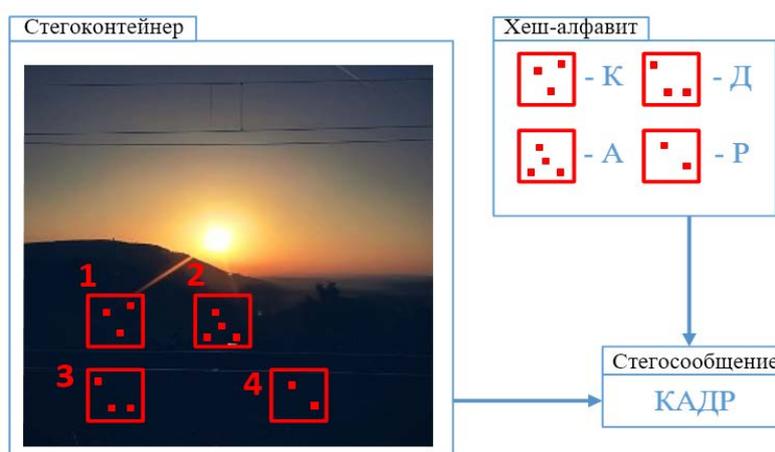


Рис. 2. Стеганографическая вставка меток при хеш-стеганографии.

Границы секторов и номера условные,
в изображение вставляются только пиксели-метки

От необходимости пересылки хеш-алфавита можно избавиться созданием программы, алгоритм которой выбирает определённые кадры-стегоконтейнеры при любом пересылаемом видео, а также автоматически формирует сектора и внедряет в них метки, ставя им в соответствие символы. Эта программа должна быть как на стороне отправителя, так и на стороне получателя. При этом важно, чтобы алгоритм выводил одинаковые результаты на обеих сторонах. Чтобы обезопасить передачу стегосообщения на случай перехвата программы злоумышленником необходимо создать ключ. Ключ в данном случае будет являться числом значением или группой чисел, от значений которых будет зависеть работа программ. В зависимости от ключа выбирается кадр, который будет дублироваться, расположение секторов, а также построение соотношений метка – символ. Этот ключ устанавливается в программе как на стороне получателя, так и на стороне отправителя. В результате злоумышленник даже при получении программы не сможет перехватить стегосообщения, ведь комбинаций соотношений меток – символов, выборки кадров-стегоконтейнеров может быть огромное количество, а, следовательно, подобрать нужный ключ затруднительно. Ключ не занимает много места, по сути представляет из себя несколько числовых значений, поэтому, в отличие от передаваемого хеш-алфавита, может быть легко скрыт посредством стеганографической вставки в виду крайне малых размеров передаваемого сообщения. При этом передать ключ нужно лишь один раз, после этого можно использовать программу для внедрения меток в любые передаваемые видео. В итоге программа может реализовать надёжную хеш-стеганографию, лишённую недостатков, при этом не требуя мощных вычислительных мощностей, ведь процедура заключается лишь в выборке мест внедрения меток и выборе мест считывания.

В статье было рассмотрено применение хеш-стеганографии для создания защищённого канала связи на основе передачи видео. На основе рассмотренного метода будет разработан экспериментальный стенд, а в дальнейших работах будут представлены результаты натуральных экспериментов. Основной задачей проводимых экспериментов будет верификация предлагаемых теоретических подходов, а также исследование надёжности работы метода для применимости в системах защиты цифровых объектов и их идентификации [3, 4, 5]. Кроме этого, особое внимание будет уделено анализу потребления вычислительных мощностей при использовании метода с различными исходными данными.

Список использованных источников

1. Cisco прогнозирует семикратный рост мобильной передачи данных за период 2016-2021 гг. // Cisco Visual Networking Index Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2016–2021. URL: https://www.cisco.com/c/ru_ru/abo-ut/press/press-releases/2017/02-09b.html

2. Suman, Dr. Sukhjeet Kaur Ranade, A Secure Steganographic Method Using Modified LSB (Least Significant Bit) Substitution // International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET). August 2017. Vol. 6. Iss. 8.

3. Аль-Бахри М. С., Киричек Р. В., Бородин А. С. Архитектура цифровых объектов как основа идентификации в эпоху цифровой экономики // Электросвязь. 2019. № 1. С. 12–22.

4. Аль-Бахри М. С. Метод идентификации устройств и приложений интернета вещей в гетерогенных сетях связи на базе архитектуры цифровых объектов // Электросвязь. 2019. № 4. С. 41–47.

5. Аль-Бахри М. С., Киричек Р. В., Сазонов Д. Д. Моделирование системы идентификации устройств интернета вещей на базе архитектуры цифровых объектов // Труды учебных заведений связи. 2019. Т. 5. № 1. С. 42–47.

6. Коржик В. И., Небаева К. А., Герлинг Е. Ю., Догиль П. С., Федянин И. А. Цифровая стеганография и цифровые водяные знаки : монография: в 2 ч. / под общ. ред. проф. В. И. Коржика ; СПбГУТ. СПб., 2016. 226 с.

УДК 004.72

Е. И. Кузина (студентка гр. РМ-61, СПбГУТ)

КОНЦЕПЦИЯ СЛАЙСИНГА В СЕТЯХ 5G

Слайсинг сетей – концепция, связанная с 5G. Пятое поколение сетей будет предоставлять услуги с гораздо более высокой пропускной способностью, намного меньшей задержкой. У 5G будет гораздо более широкий диапазон с гораздо более широкими возможностями, чем у предыдущих поколений, ориентированными только на потребителя.

Так почему слайсинг сети является важным элементом сети 5G? Из-за высокой ориентированности сети на устройства, мы видим более широкий спектр требований, осуществлять которые возможно именно с помощью технологии слайсинга, с новыми динамическими архитектурами и топологиями.

Для реализации таких требований нам необходимо использовать преимущества принципов SDN и NFV.

5G, SDN, VFN, слайсинг.

Введение

Слайсинг сетей – концепция, обычно связанная с 5G. Давайте разберемся, почему. Начнем с вопроса, что такое 5G? 5G – это новое поколение сотовых сетей, которое предоставляет услуги с гораздо более высокой пропускной способностью, намного меньшей задержкой, например, в сверхнадежных массовых IoT, которая больше ориентирована на предоставление услуг устройствам, чем просто потребителям.

Таким образом, у 5G гораздо более широкий диапазон с гораздо более широкими возможностями, чем у предыдущих поколений, которые были строго ориентированы на потребителей. Благодаря широте возможностей, которые дает 5G, он считается одним из ключевых факторов новой экономики данных в условиях цифровой трансформации. Чтобы оценить объем данных, посмотрим, например, на автономный автомобиль, который генерирует один гигабайт данных в секунду. Это затмевается автоматизированной фабрикой, которая может генерировать до одного миллиона гигабайт в день. Все эти данные, которые генерируют различные умные устройства, должны быть перенесены туда, где их можно анализировать и получать информацию. 5G является ключевым фактором этого. Это одна из главных технологий, которая может надежно транспортировать огромные объемы данных в облако, где их можно обрабатывать и анализировать.

Возможности технологии 5G

Возможности 5G можно разделить на три категории (рис. 1). Мы рассмотрим сверхнадежность и низкую задержку, часто называемые критическими параметрами. Этот тип возможностей может обеспечить множество различных типов использования, таких как, например, здравоохранение, удаленная хирургия или автономное вождение, или возможность создания платформы для служб экстренной помощи, чтобы коммуникация между отдельными службами могла осуществляться сверхбыстро и безопасно.

Второй тип возможностей, предоставляемых 5G – это возможность соединения между компьютерами. Этот тип возможностей в первую очередь ориентирован на подключение к сети очень большого количества устройств, которые обычно не отправляют значительный объем данных, наиболее вероятно они будут посылать короткие пакеты. К сожалению, иногда они не расположены близко к базовой станции. Порой они расположены достаточно далеко друг от друга, как например, в умном сельском хозяйстве. К примеру, большая умная ферма имеет большое множество датчиков, расположенных вне зоны досягаемости сети, или на умной фабрике, где в помещении очевидно плохое покрытие.

Наконец, третьей категорией возможностей является расширенная мобильная широкополосная связь. Этот тип возможностей может включать различные типы сценариев использования. От виртуальной и дополненной реальности до широкополосной связи дома, игр, развлечений, высококачественного потокового видео и т. п.



Рис. 1. Категории возможностей сети 5G

Слайсинг сети

Из-за большого разнообразия требований, которые разные варианты использования предъявляют к сети, в 5G нам необходима концепция сетевого слайсинга (рис. 2). Каждый отдельный тип сетевого слайса может предоставлять различные типы возможностей. Требования беспроводных широкополосных сетей к слайсу, которые требуются для обеспечения высокой пропускной способности, например, устройства, такого как смартфон, будут сильно отличаться по требованиям сверхнизкой задержки и управления в режиме реального времени, в которых нуждается автономный автомобиль, поэтому автономный автомобиль будет иметь другой тип слайса для предоставления этого типа услуг.

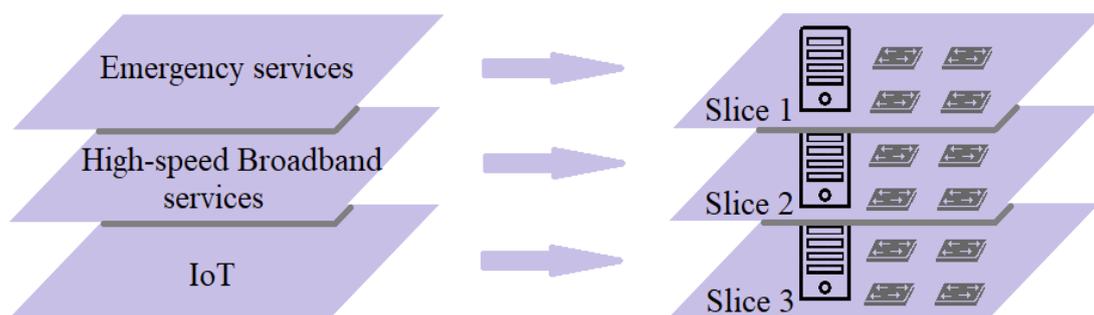


Рис. 2. Реализация различных типов возможностей при помощи слайсинга.

То же самое касается IoT, которому требуется малая полоса пропускания, очень низкое энергопотребление, чтобы обеспечить длительное время автономной работы.

Другим типом слайса может быть потоковое видео, когда вы передаете видео очень высокого качества на более крупное устройство, такое как

смарт-телевизор, то есть мы говорим о видео сверхвысокой четкости, такое как 4K.

Концепции 5G и слайсинга сетей тесно связаны с тем преобразованием сети, которое мы наблюдаем на рынке в течение последних нескольких лет. Под преобразованием сети имеется в виду переход от физических сетей и устройств к по большей части программно-конфигурируемым сетям. Поскольку для сети 5G и различных слайсов, которые ей необходимо реализовать, потребуются очень разные архитектуры с очень разными топологиями, возможность использования программного обеспечения и вычислительных платформ общего назначения станет ключевым аспектом 5G.

Так почему же слайсинг сети является важным элементом 5G? Давайте посмотрим, как это отражается на сетевой архитектуре. Когда мы сравним сеть 4G с сетью 5G (рис. 3), мы увидим, что сеть 4G достаточно фиксирована в своей архитектуре. Существует сеть доступа, которая состоит из eNodeB, базовых станций и пр. Эта фиксированная архитектура очень оптимальна для предоставления широкополосных услуг, для которых и была создана 4G. Однако с 5G, поскольку нам необходимо доставлять различные типы слайсов, фиксированная сетевая архитектура нам больше не подходит. Нужно сконцентрироваться на конкретных потребностях каждого из слайсов.

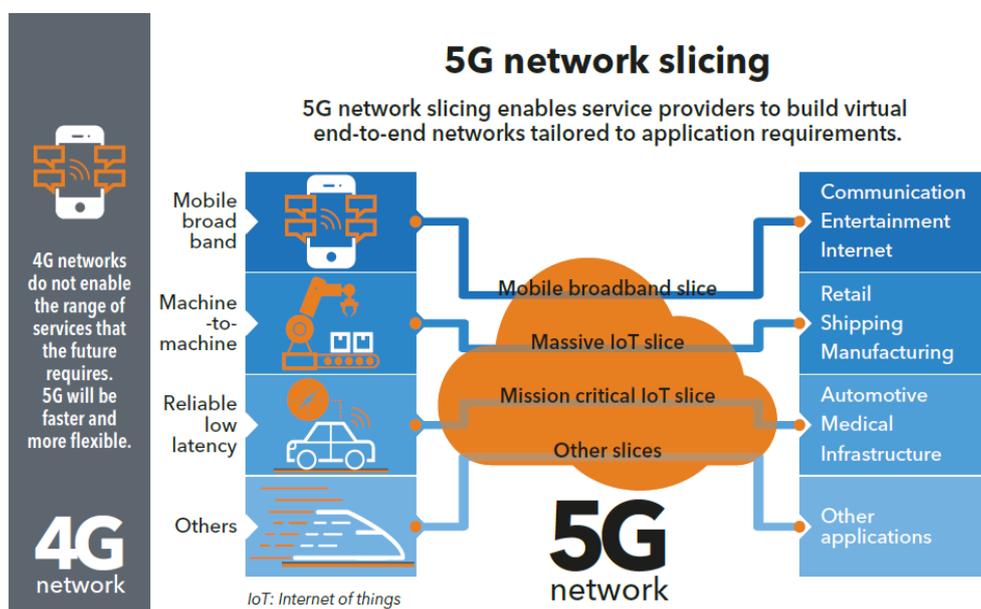


Рис. 3. Виды слайсов и различные типы возможностей

Принимая во внимание, что развитая или улучшенная мобильная широкополосная сеть может иметь топологию сети и архитектуру сети, аналогичную сети 4G, massive IoT и mission-critical IoT будут иметь совершенно разные оптимальные архитектуры. Когда мы смотрим на конкретные требования, которые устанавливаются для каждого из различных типов услуг, мы видим, что в случае с 4G все было довольно просто. Были в основном два

разных типа KPI. Это скорость передачи данных на пользователя, а также сквозная задержка. С 5G мы имеем гораздо более широкий спектр требований и вариантов использования. Существует множество типов использования, где KPI, скорость передачи данных пользователя, сквозная задержка и мобильность будут отличаться. Это то, что действительно нужно принимать во внимание, и мы можем рассматривать каждую из этих категорий вариантов использования почти как сетевой слайс.

Итак, когда мы смотрим на реализацию различных типов сетевых слайсов в сети, мы понимаем, что существуют различные аспекты, которые необходимо учитывать. С одной стороны, рассмотрим радиосеть. Какова идеальная технология радиодоступа, которую необходимо использовать для каждого слайса? Например, для мобильной широкополосной связи типичный размер пакета, типичная сквозная задержка будет отличаться от, например, тех же параметров в massive IoT. Следовательно, технология радиодоступа должна быть разной для каждого типа слайса. В случае базовой сети также необходимо, чтобы в некоторых случаях базовая сеть была ближе к пользователю, ближе к базовой станции, например, при передаче данных с низкой задержкой. В некоторых других случаях вам может потребоваться более централизованная базовая сеть, например, massive IoT. Таким образом, необходимо программировать сетевые элементы, использовать преимущества программно-конфигурируемых сетей [1], и виртуализация сетевых функций оказывается ключевым фактором. Главным аспектом сетевого слайсинга является многоуровневая архитектура (рис. 4), где, например, существует слой сетевого (структурного) уровня, который отвечает за фактические характеристики сети, необходимые для предоставления той или иной услуги и также существует контрольный уровень, который фактически отвечает за физические и виртуальные сетевые функции, которые необходимы для реализации конкретного экземпляра слайса.

Давайте посмотрим на некоторые из ключевых факторов для осуществления концепции слайсинга.

Начиная сверху, у нас есть программно-конфигурируемые сети, что крайне важно для обеспечения программируемых и автоматизированных операций управления сетью. Визуализация сетевых функций абстрагирует аппаратное обеспечение и обеспечивает гибкость для выполнения сетевых функций там, где они необходимы.

Также очень важно иметь возможность управлять сетью 5G, которая является очень динамичной и очень адаптируемой к различным типичным процессам, необходимым для управления сетью, таким как управление производительностью, управление отказами и т. д.

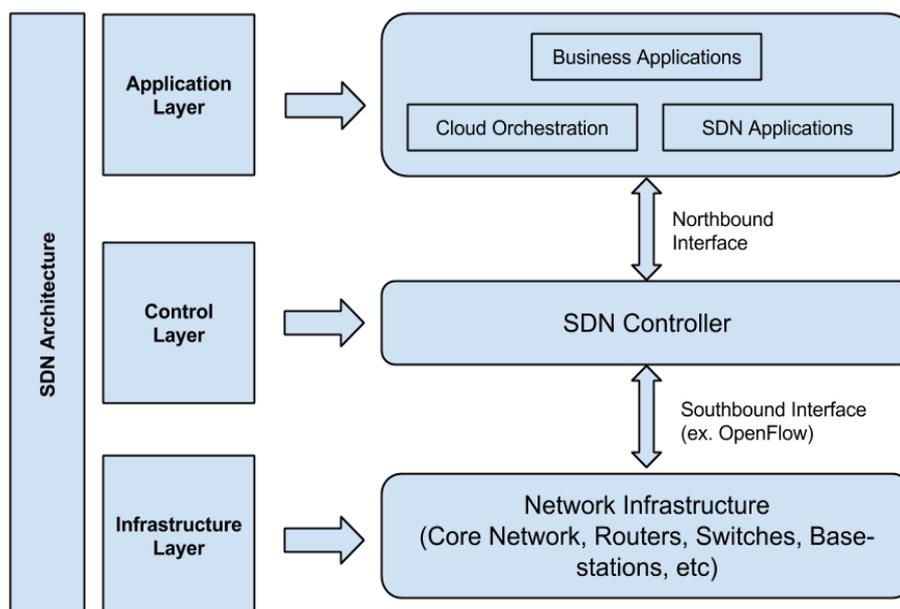


Рис. 4. Многоуровневая структура в сетях SDN

И, наконец, отказоустойчивость и надежность, которые требуются в некоторых случаях использования, например, автономное вождение или удаленная хирургия.

Давайте рассмотрим, как 3GPP спроектировали систему 5G [2] (рис. 5), чтобы обеспечить реализацию различных типов сетевых слайсов в сети. Они четко отделили функции плоскости пользователя от функций плоскости управления. Это позволяет независимо масштабировать каждый тип функции и использовать в той части сети, где это требуется. Такой тип модульной конструкции позволяет гибко и эффективно осуществлять слайсинг сети, используя преимущества принципов SDN и NFV [3].

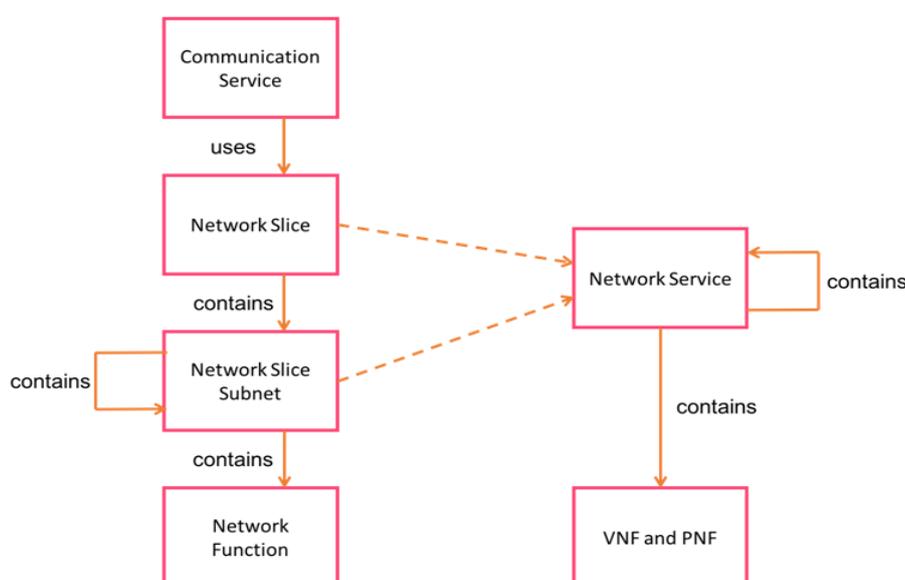


Рис. 5. Перспективное отображение концепции сетевого слайсинга 3GPP и концепции NFV

Заключение

Итак, мы убедились, что отчасти из-за концепции слайсинга сети сети будущего 5G будут построены на универсальных вычислительных платформах и будут использовать концепцию виртуализации сетевых функций, а также программно-конфигурируемые сети.

Список использованных источников

1. Condolucia M., Mahmoodib T. Softwarization and virtualization in 5G mobile networks: Benefits, trends and challenges [Электронный ресурс] // Computer Networks. 2018. 146. С. 65–84. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1389128618302500?via%3Dihub>
2. Foy X. de, Rahman A. Network Slicing – 3GPP Use Case [Электронный ресурс]. 2017. URL: <https://tools.ietf.org/id/draft-defoy-netslices-3gpp-network-slicing-02.html>
3. Sattar D., Matrawy A. Optimal slice allocation in 5g core networks [Электронный ресурс] // IEEE Networking Letters (Early Access). 2018. С. 1. URL: <https://arxiv.org/pdf/1802.04655.pdf>

Статья представлена научным руководителем, кандидатом технических наук, доцентом Елагиным В. С., СПбГУТ.

УДК 681.7.064.43

Б. К. Резников (студент гр. ИКТФ-86м, СПбГУТ)

МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ СТРУКТУР

В работе рассматривается матричный метод расчета многослойных тонкопленочных структур, лежащий в основе оптических интерференционных фильтров. Предлагается методика расчета структур на основе матриц передачи и матриц рассеяния.

тонкие пленки, фильтры оптические интерференционные, фильтрация излучения, слоистые среды, многослойные структуры.

Распространение света в слоистых средах

Слоистой средой (рис. 1) называют среду, свойства которой одинаковы на каждой из плоскостей, перпендикулярных к какому-либо фиксированному направлению.

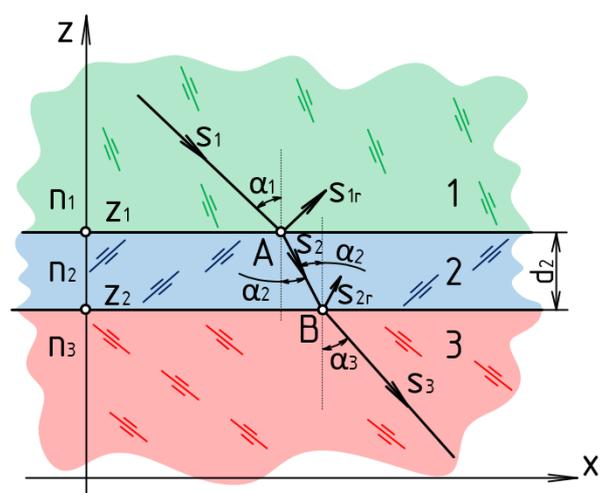


Рис. 1. Поперечное сечение слоистой среды

Связь между напряженностями электрического поля волны в плоскостях $z = z_1$ (одна граница слоистой среды) и $z = z_2$ (вторая границы слоистой среды) в рамках матричного эффекта задается соотношениями (1), (2).

$$E(x, z_2) = M(z) \times E(x, z_1), \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} E_x(x, z_2) \\ E_y(x, z_2) \end{bmatrix} = M(z) \times \begin{bmatrix} E_x(x, z_1) \\ E_y(x, z_1) \end{bmatrix}, \quad (2)$$

где $M(z)$ – матрица размером 2×2 , которую называют характеристической матрицей слоистой среды [1]. Ее также называют матрицей Абеле [2] или матрицей передачи [3]. Из (1), (2) следует, что поле на одной границе слоистой среды можно выразить через поле на другой его границе и матрицу передачи для этой среды. Определитель матрицы передачи всегда равен 1.

Матричный метод расчета многослойной структуры

Многослойной структурой (рис. 2) будем считать структуру, состоящую из тонких слоев оптических материалов, каждый из которых обладает своими толщиной и показателем преломления (слоистых сред).

Существует решение [3] основанное на факте, что в каждом слое существует только два типа волн: сонаправленные с падающей волной и направленные противоположно падающей волне. Интерферируя, эти волны в каждой точке структуры образуют одну волну ξ_s , направленную вперед (прямо), и одну волну ξ_r , направленную назад (обратную). В этом случае описание волн сводится к определению амплитуд напряженностей электрического поля.

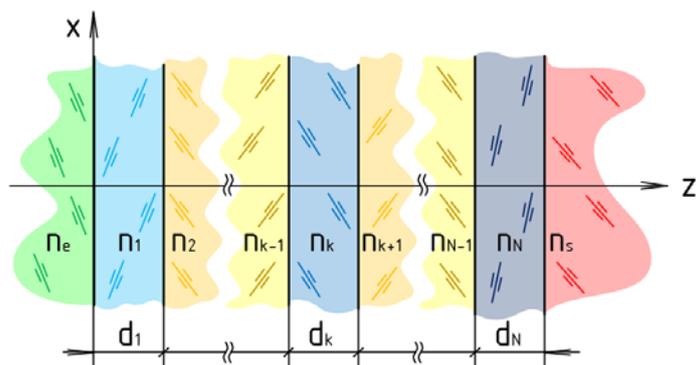


Рис. 2. Поперечное сечение многослойной структуры

Связать амплитуды напряженностей электрического поля в прямой E_{tk} и обратной E_{rk} волнах на границах каждого слоя k можно с помощью волновой матрицы передачи M_k [3]:

$$\begin{bmatrix} E_{tk+1} \\ E_{rk+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_{11k} & m_{12k} \\ m_{21k} & m_{22k} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E_{tk} \\ E_{rk} \end{bmatrix}. \quad (3)$$

Аналогичным образом можно ввести матрицы передачи M_{kk+1} для границ слоев, которые будут связывать амплитуды напряженностей электрического поля в прямой и обратной волнах в средах с показателями преломления n_k и n_{k+1} на границе k и $k+1$ слоев.

В таком случае многослойную среду можно представить в виде последовательности слоев и границ [1], которые описаны матрицами передачи. Амплитуды напряженностей электрического поля в прямой и обратной волнах на крайних границах всей структуры из N слоев будут связаны одной матрицей, равной произведению N матриц слоев M_k и $N+1$ граничных матриц M_{kk-1} :

$$M = M_N M_{N N-1} M_{N-1} \cdot \dots \cdot M_{k k+1} M_k M_{k-1 k} \cdot \dots \cdot M_2 M_{12} M_1. \quad (4)$$

Можно также связать амплитуды на границе слоев k и $k+1$ при помощи так называемой матрицы рассеяния S_k [3]:

$$\begin{bmatrix} E_{tk+1} \\ E_{rk} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} t_{kk+1} & r_{k+1 k} \\ r_{kk+1} & t_{k+1 k} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E_{tk} \\ E_{rk+1} \end{bmatrix}. \quad (5)$$

где t_{kk+1} – амплитудный коэффициент пропускания для волны, падающей из среды k в среду $k+1$,

r_{kk+1} – амплитудный коэффициент отражения для волны, падающей из среды k в среду $k+1$,

$t_{k+1 k}$ – амплитудный коэффициент пропускания для волны, падающей из среды $k+1$ в среду k ,

r_{k+1k} – амплитудный коэффициент пропускания для волны, падающей из среды $k+1$ в среду k .

Переход от волновой матрицы к матрице рассеяния и наоборот [3] осуществляется с помощью преобразований

$$\mathbb{M} = \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} \\ m_{21} & m_{22} \end{bmatrix} = \frac{1}{t_{21}} \begin{bmatrix} t_{12}t_{21} - r_{12}r_{21} & r_{12} \\ -r_{21} & 1 \end{bmatrix}, \quad (6)$$

$$\mathbb{S} = \begin{bmatrix} t_{12} & r_{21} \\ r_{12} & t_{21} \end{bmatrix} = \frac{1}{m_{22}} \begin{bmatrix} m_{11}m_{22} - m_{12}m_{21} & m_{12} \\ -m_{21} & 1 \end{bmatrix}. \quad (7)$$

Таким образом определяется следующая процедура расчета спектральных характеристик многослойной структуры с заданными показателями преломления и толщинами:

- 1) Многослойная структура условно делится на однородные слои.
- 2) Для каждой границы двух соседних слоев с использованием формул Френеля определяются амплитудные коэффициенты пропускания и отражения, строится матрица рассеяния, из которой путем преобразования (4) определяется соответствующая матрица передачи.
- 3) Для каждого однородного слоя определяется матрица передачи.
- 4) Матрица передачи многослойной структуры определяется по формуле (2).
- 5) Матрица рассеяния многослойной структуры определяется путем преобразования (5).
- 6) Используя коэффициенты матрицы рассеяния, рассчитываются амплитуды напряженностей электрического поля в отраженной от структуры и прошедшей структуру волнах по формуле (3).

Спектральные характеристики многослойной структуры определяются по найденным амплитудам напряженностей электрических полей проходящей и обратной волн.

Расчет спектральных характеристик многослойной периодической структуры в проходящем свете

В качестве примера рассмотрим процесс расчета спектральных характеристик многослойной периодической структуры (рис. 3), находящейся в воздухе ($n_e = n_s = 1$). Свет падает на структуру нормально.

Пусть период структуры определяет два слоя с параметрами:

$n_1 = 1,74$ – показатель преломления среды 1; $d_1 = 220$ нм – толщина среды 1;

$n_2 = 1,76$ – показатель преломления среды 2; $d_2 = 220$ нм – толщина среды 2.

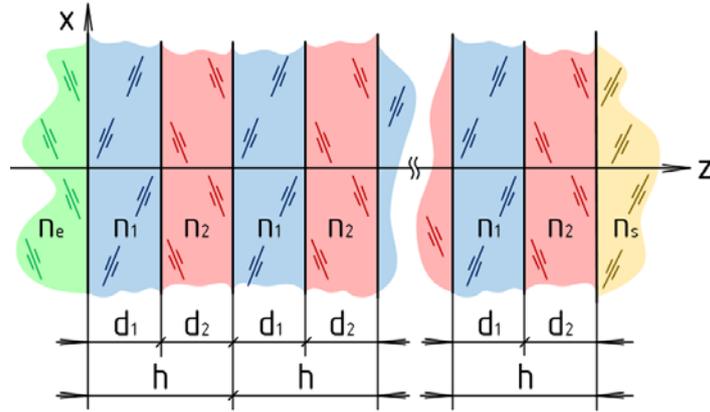


Рис. 3. Поперечное сечение многослойной периодической структуры

Определим матрицу передачи для периода [4], который включает в себя среду 1, границу между средами 1-2, среду 2 и границу между средами 2-1:

$$M_p(\lambda_0) = M_{21} \cdot M_2(\lambda_0) \cdot M_{12} \cdot M_1(\lambda_0). \quad (8)$$

Найдем результирующую матрицу передачи структуры и матрицу рассеяния (9), (10).

$$M_{es}(\lambda_0) = \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} \\ m_{21} & m_{22} \end{bmatrix} = M_{2s} M_2(\lambda_0) M_{12} M_1(\lambda_0) \left(M_p(\lambda_0) \right)^{k-1} M_{e1}. \quad (9)$$

$$S_{es}(\lambda_0) = \begin{bmatrix} t_{es} & r_{se} \\ r_{es} & t_{se} \end{bmatrix} = \frac{1}{m_{22}} \begin{bmatrix} m_{11} m_{22} - m_{12} m_{21} & m_{12} \\ -m_{21} & 1 \end{bmatrix}. \quad (10)$$

И, наконец, приняв за 1 амплитуду прямой волны в среде e , за 0 – амплитуду обратной волны в среде s , вычислим амплитуды прямой волны в среде s и обратной в среде e :

$$E'_{es} = \begin{bmatrix} E_{ts} \\ E_{re} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} t_{es} & r_{se} \\ r_{es} & t_{se} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E_{te} \\ E_{rs} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} t_{es} & r_{se} \\ r_{es} & t_{se} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}. \quad (11)$$

Частотные характеристики (рис. 4, 5) структуры определяются выражениями (12).

$$A_t(f) = \left| \frac{E_{ts}(f)}{E_{te}(f)} \right|, \Phi_t(f) = \arg \left(\frac{E_{ts}(f)}{E_{te}(f)} \right). \quad (12)$$

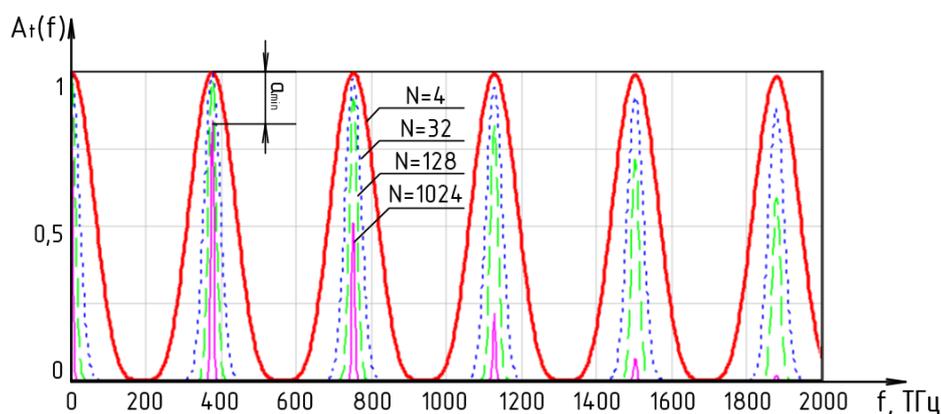


Рис. 4. Амплитудно-частотные характеристики пропускания многослойных периодических структур с разным количеством слоев. Указаны потери a_{min} на частоте пропускания для 1024-слойной структуры

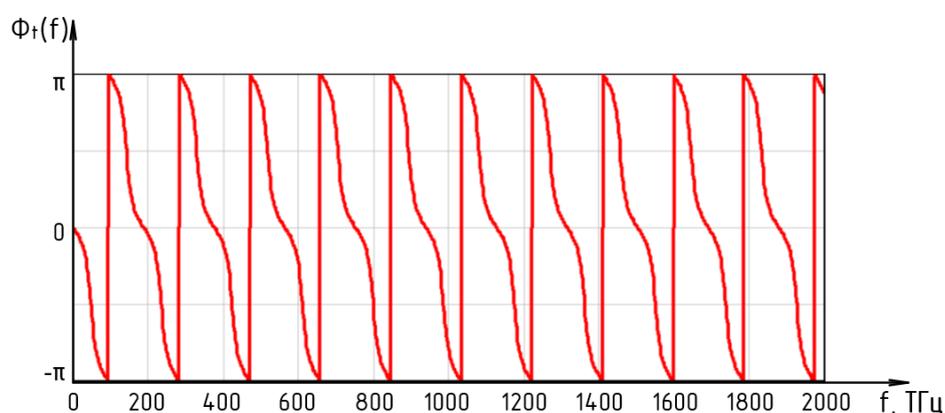


Рис. 5. Фазочастотная характеристика пропускания четырехслойной периодических структуры

Заключение

В результате исследования предложена методика анализа спектральных характеристик многослойных тонкопленочных структур. Установлено, что при увеличении количества слоев в многослойной структуре улучшается ее спектральная избирательность. Приведен пример анализа многослойной периодической структуры.

Список использованных источников

1. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. М.: Наука, 1973. 720 с.
2. Джеррард А., Берч Дж. М. Введение в матричную оптику. М.: Мир, 1978. 341 с.
3. Салех Б., Тейх М. Оптика и фотоника. Принципы и применения. В 2-х т. Т. 1 / пер. с англ. В. Л. Дербов. Долгопрудный: Интеллект, 2012. 760 с.
4. Султанов А. Х., Багманов В. Х., Костров С. В., Кутлюяров Р. В. Синтез оптических отражательных фильтров на основе тонкопленочных структур // Вестник УГАТУ. Уфа: УГАТУ, 2009. № 1 (34). Т. 13. С. 206–213.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом Былиной М. С., СПбГУТ.*

УДК 004.42

Д. Д. Балакирев (студент гр. ИСТ-831м, СПбГУТ)

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СИМУЛЯЦИИ ПРИРОДНОГО ЯВЛЕНИЯ

Цель работы – анализ явления окружающей среды в реальном мире и разработка визуально правдоподобной геометрической модели симуляции этого явления.

В результате работы была изучена платформонезависимая спецификация OpenGL для программирования графики приложений, была изучена и подключена к IDE кроссплатформенная графическая библиотека GLUT, проанализировано поведение водной поверхности и влияние внешних факторов на неё в реальном мире, а также разработано приложение, симулирующее водную гладь.

геометрическая модель, окружающая среда, разработка, симуляция, вода, поверхность, C++, OpenGL, GLUT, поведение, влияние, реакция, динамика, освещение.

При разработке реалистичной графики разработчики делают упор в проработку моделей, текстур и техническое исполнение, будь то различные эффекты постобработки на подобие алгоритмов сглаживания, HDR, различных бликов и эффектов свечения; алгоритмы распространения и преломления света, алгоритмы затенения и тому подобное. Однако, когда разработчики задаются вопросом о том, как добиться максимальной реалистичности изображения, то многие забывают о качестве анимации, а ведь это такой же важный элемент создания эффекта реализма, как и другие, и его не стоит недооценивать. Чем лучше и реалистичнее проработана анимация – тем живее виртуальный мир воспринимается людьми.

Данная работа посвящена проблеме реалистичности изображения, а именно влияния уровня качества анимации на неё, и разработке геометрической модели симуляции природного явления, а именно динамика воды и реакция её на различные факторы, например, ветер или возмущение поверхности.

Волна – это некоторое колебательное изменение состояния среды, которое может распространяться с течением времени. Ярчайшим примером данного явления является синусоида (рис. 1).

Волны на водной поверхности могут делиться на следующие типы:

- ветровые;
- гравитационные.

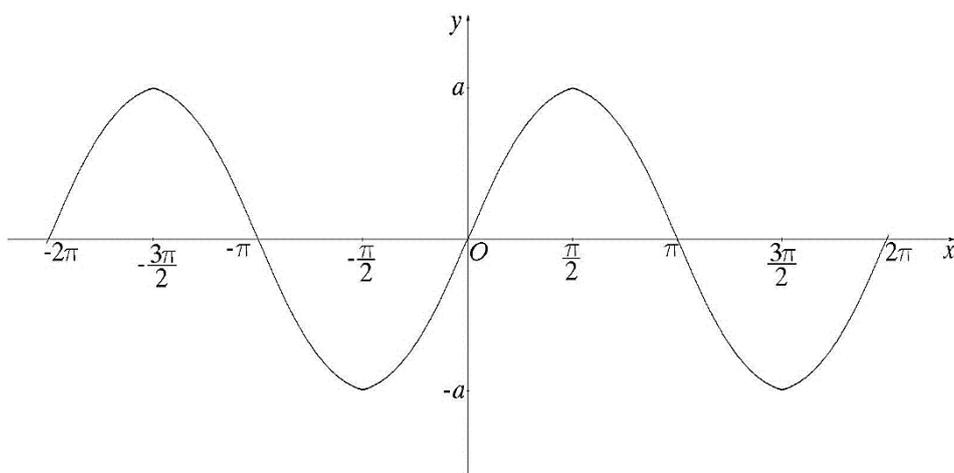


Рис. 1. Синусоида как пример волны

Первый вид волн образуется на поверхности под действием силы воздействия дуновения ветра на них и проявляется как правило в виде мелкой ряби.

Второй вид образуется под действием собственной силы тяжести, а их длина и амплитуда зависят от глубины водяной массы.

Волны так же, как и другие физические объекты, подвластны силе трения. Внутренняя сила трения также называется вязкостью. Благодаря ей волны на водяной поверхности имеют затухающий характер.

Существует интересный иллюзорный эффект: может показаться, что при возникновении и перемещении волн вода перемещается вместе с ними, однако на самом деле это не так: частицы воды остаются на месте приподнимаясь и опускаясь и лишь немного сдвигаясь в сторону в случае, если длина волны намного больше глубины. Доказательством этому служит плавающая чайка: вне зависимости от движения волн та всегда остаётся на месте.

Волны одинаковой длины на поверхности воды перемещаются с одинаковой скоростью. Однако с увеличением длины волны также увеличивается её скорость распространения по воде.

У воды есть свойство отражать свет подобно зеркалу. Это осуществляется за счёт гладкости водной поверхности. Чем меньше шероховатость поверхности – тем сильнее его способность отражать свет и тем чётче отражение.

У отражения есть интересный эффект: если зайти в воду и внимательно её рассмотреть, то можно без труда заметить, что поверхность у ног будет прозрачной, а вдали – зеркальной. Это объясняется тем, что отражающая способность материала зависит от угла падения света. И чем острее угол к поверхности, тем менее прозрачной становится поверхность, и тем заметнее становится отражение (рис. 2).



Рис. 2. Изменение отражающей способности в зависимости от угла падения

Размешивая сахар в чашке, возможно, многие замечали, что ложка при погружении в воду будто бы прерывается, отклоняется от своего прямого курса. Это – явление преломления света, которое обусловлено различием плотностей двух сред: жидкости и воздуха.

Для разработки модели симуляции водной поверхности были использованы среда разработки Code::Blocks, язык программирования C++, графическая спецификация OpenGL и графическая библиотека GLUT.

Идея состоит в том, чтобы представить водную поверхность в виде сетки, вершины в которой резонируют друг с другом, меняя своё положение за счёт положения соседних точек, образуя волны (рис. 3). Таким образом, если одна из вершин водной поверхности будет выше или ниже обычного состояния, то она будет «тянуть» за собой соседние вершины.

Помимо этого, было решено смоделировать ветер, который задаёт случайную силу и направление, образуя колебание водной поверхности.

Для разработки освещения была взята модель Фонга, включающая в себя три компонента (рис. 4):

- фоновый компонент освещения;
- рассеивающий компонент освещения;
- блики.

Для корректировки визуализации был использован Z-буффер, который позволяет системе понять, какой пиксель находится дальше или ближе, чем другие.

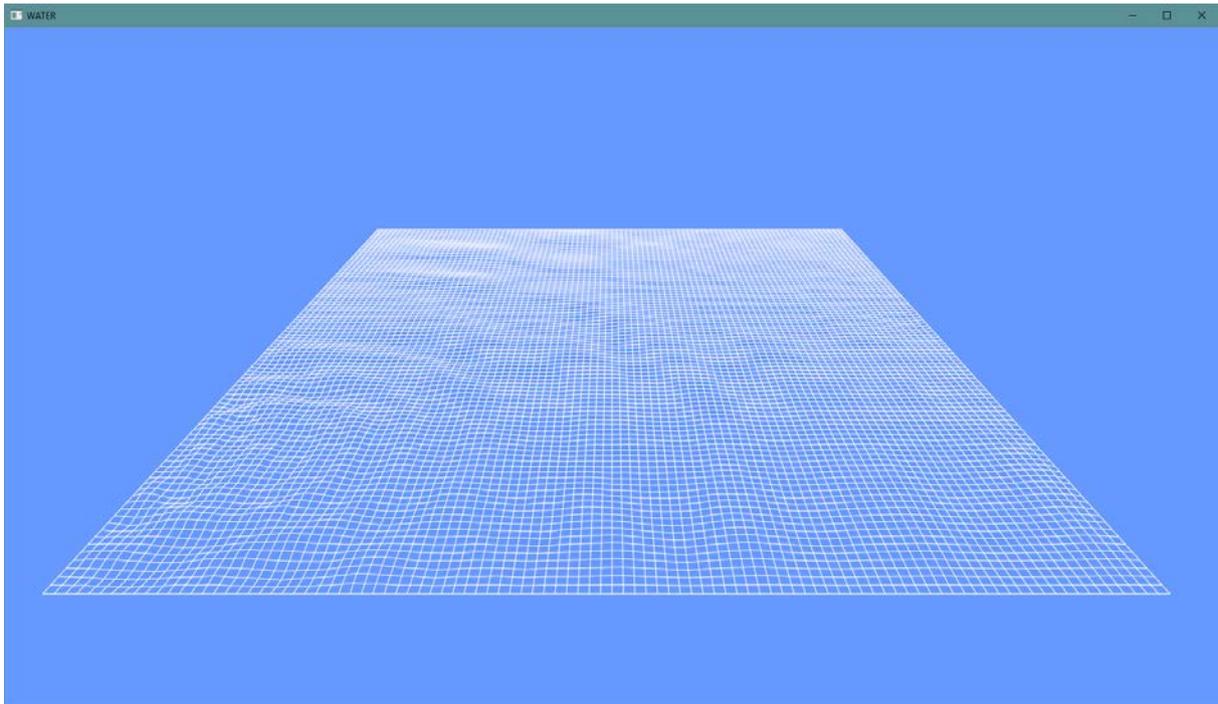


Рис. 3. Демонстрация сетки водной поверхности и её динамики.

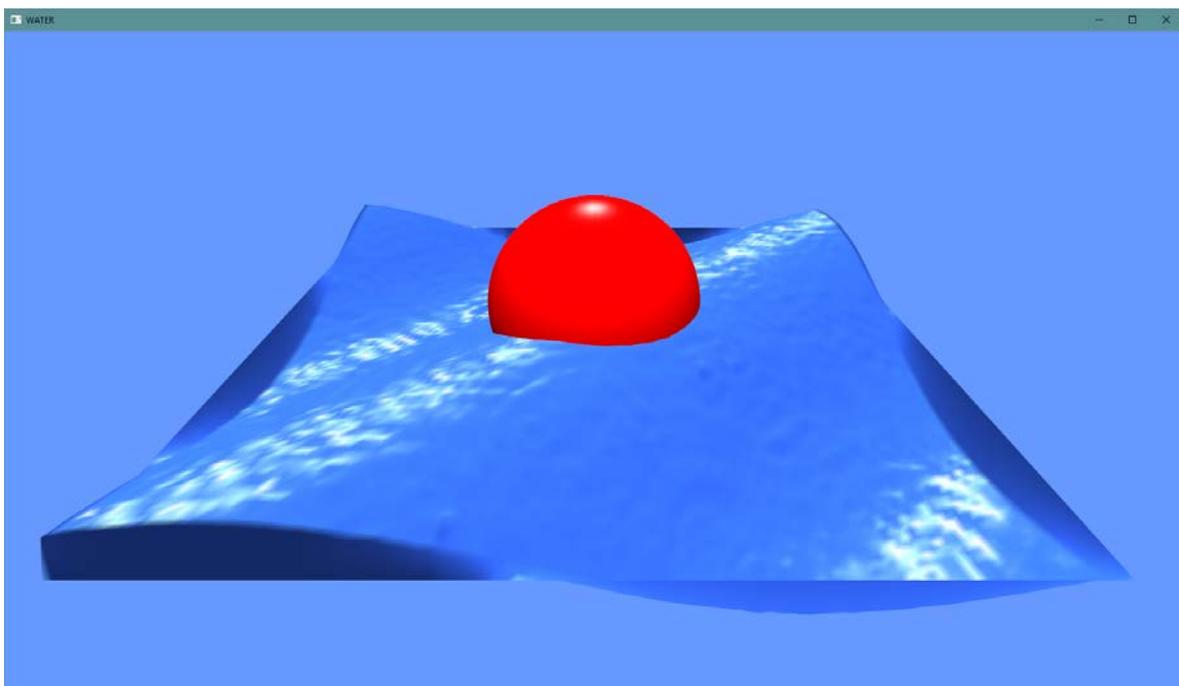


Рис. 4. Итоговый вариант, представленный с помощью граней (сфера была добавлена для отладки освещения)

Список использованных источников

1. Skyforge: технологии рендеринга [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/company/mailru/blog/248873/>
2. OpenGL Red Book [Электронный ресурс]. URL: <http://www.hardforum.ru/download/RedBook.pdf>

3. Основы освещения в OpenGL [Электронный ресурс]. URL: http://esate.ru/uroki/OpenGL/uroki_opengl/_p4077/

4. Продолжаем изучение OpenGL: освещение по Фонгу [Электронный ресурс]. URL: <https://eax.me/opengl-lighting/>

5. Основы освещения [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/post/333932/>

Статья представлена научным руководителем, кандидатом педагогических наук, доцентом Гуниной Е. В., СПбГУТ.

УДК 004.624

Т. А. Баранова (студентка гр. ИСТ-521, СПбГУТ)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ИНТЕГРАЦИИ САЙТА И БАЗЫ ДАННЫХ

В данной статье рассматриваются методы, позволяющие интегрировать сайты и базы данных. Рассмотрены платформы, на которых возможно это сделать, такие как UMI и 1С-Битрикс. Так же, рассмотрены различные технологии интеграции, например, Web-интеграция. Рассмотрено 4 типа интеграции: на уровне представления, на уровне функциональности, на уровне данных, комплексная интеграция. На примере платформы UMI рассмотрена интеграция сайта с 1С.

анализ, интеграция, методы интеграции, база данных, информационная система, веб-интеграция, технологии интеграции, UMI, 1С- Битрикс.

С целью увеличения производительности деятельности компании рационально объединить имеющиеся компоненты автоматизации предприятия в общую информационную систему, гарантировав связь между элементами. В данной статье этот процесс обозначим как интеграция. С технической точки зрения интеграция появляется там, где необходимо взаимодействие двух и более систем. Необходимость интеграции вызвана не столько многообразием систем, сколько бессвязностью между автоматизацией бизнес-процесса и реальными связями между подразделениями организации.

Задача интеграции информационных систем является актуальной. Ее решение дает возможность совместить работающий инструментарий предприятий в единую систему, что позволит качественно усовершенствовать руководство предприятием. Кроме того, сократит трудозатраты на ввод и обработку документов за счет исключения потребности вторичного ввода, и при этом, с одной стороны, даст возможность пользователям продолжать использовать привычные программные продукты, а с другой стороны, обеспечит общедоступность пользователей всей необходимой информацией.

Сравнение сервисов UMI.CMS и 1С-Битрикс

Коммерческая система управления сайтом UMI.CMS – движок для создания сайта.

1С-Битрикс Система управления сайтом и многочисленными интернет-проектами [1].

Сравнительная характеристика представлена в табл.

ТАБЛИЦА. Сравнительная характеристика

| | UMI.CMS | 1С-Битрикс |
|--|---|--|
| Цена | Минимум 4 900 Р | Минимум 1 990 Р |
| Интеграции с другими сервисами | ПланФикс, МойСклад, amoCRM, Яндекс.Метрика, 1С:Предприятие8, retailCRM, YCLIENTS, ВКонтакте | Roistat, Мегаплан, ПланФикс, Ramex, Tilda Publishing, Яндекс.Касса, Robokassa, МойСклад, LPTracker, Mango-Office, JivoSite, Zadarma, CoMagic, Carrot Quest, amoCRM, Чатра, Битрикс24, 1С:Предприятие 8, 1С:Розница, amoForms, retailCRM, Яндекс.Маркет, Sipuni, Касса МойСклад, QuickBooks |
| Возможности | | |
| Поддержка плагинов | - | + |
| Инструменты геолокации | - | + |
| Доступ по протоколу HTTPS | - | + |
| Многофакторная авторизация | - | + |
| Резервное копирование в нескольких местах | - | + |
| Документация на русском языке | + | + |
| Мультиязычность | + | + |
| Экспорт/импорт данных | + | + |
| Пакетная загрузка файлов | + | + |
| Интернет-магазин | + | + |
| Платежные системы | + | + |
| Экспорт в Яндекс.Маркет | + | + |
| Входит в Единый реестр российских программ | + | + |
| Платформы | Веб-приложение, приложение Android | Веб-приложение, приложение Android, приложение IOS |
| Развёртывание | Сервер | Сервер |
| Доступные языки | Русский | Русский |

Web-интеграция представляет собой синхронизированное функционирование сайта, склада, бухгалтерии и других специализированных программ. Речь идет о бизнес-взаимодействии корпоративных ресурсов или сети интернет-магазинов с локальными информационными системами и всевозможными торгово-учетными решениями, при котором изменения в одном звене общей системы оказывают большое влияние на другие.

Преимущества web-интеграции с точки зрения бизнеса:

- Обычный контроль информации, представленной потребителям в разных местах взаимодействия.
- Представление более важных и конкретных сведений на цифровых точках взаимодействия с целевой аудиторией.
- Увеличение продаж за счет расширения способностей отделов продаж и клиентской поддержки.
- Существенное сокращение затрат на ручную обработку сведений и формирование отчетов.
- Сокращение расходов на администрацию информационных систем и веб-сайтов.
- Менеджмент и упрощение бизнес-процессов.
- Экономия времени и ресурсов.

Технические преимущества интернет-интеграции:

- Интернет-интеграция дает возможность развертывать информационные системы на основе сторонних приложений без необходимости ориентироваться в их системах.
- Представляется возможность конструировать единую работоспособность, сочетая разнородные элементы с помощью интернет-протоколов либо устанавливая приложения, представленные решением с целью интеграции или созданные сторонними разработчиками, в веб-интерфейсе.
- Предоставляется доступ к интернет-сервисам разработчиков.
- Веб-сервисы применяют программный язык и платформонезависимые интерфейсы между приложениями корпоративной инфраструктуры информационных технологий, то что предоставляет явные достоинства в помощи, управляемости и развертывании информационных сетей.

К числу недостатков относят:

- сложность реализации,
- требование больших ресурсов.

Рассмотрим четыре типа интеграции:

1) На уровне представления. Дает возможность взаимодействовать с удаленными решением, открывая доступ к их интерфейсам. Деятельность выполняется посредством консоли терминала, платформозависимый или веб-базируемый общепользовательский интерфейс.

2) На уровне функциональности. Непосредственный допуск к бизнес-логике приложений, достигаемый прямым взаимодействием последних по API или с помощью веб-сервисов.

3) На уровне данных. Доступ к базам данных удаленных программ и систем.

4) Комплексная интеграция. Все три типа интеграции в разном соотношении. Как правило, комплексная интеграция выполняется при поддержке специализированных коммерческих решений [2].

Пример интеграции с 1С

В качестве примера, рассмотрим интеграцию онлайн-магазина с системой «1С: Управление небольшой фирмой».

Информационная база интернет-магазина и «1С:Управление небольшой фирмой 8» работают независимо, а в указанный момент времени информация в системах синхронизируется – на сайт выгружается список товаров, а в учетную систему – заказы, оформленные в интернет-магазине.

Заказы, оформленные в интернет-магазине и перенесенные в 1С: УНФ (управление нашей фирмой), можно редактировать, изменять их статус при оплате, отгрузке или отмене. Эти изменения будут перенесены в интернет-магазин во время очередного сеанса связи.

Обмен информацией способен осуществляться согласно расписанию либо по решению пользователя. Периодичность обмена задается в опциях программы.

Однако следует заметить, что модель интеграции может быть изменена и проходить, например, по следующей схеме:

1) Сайт и 1С работают независимо и обмениваются данными в формате CommerceML.

2) Сайт не имеет прямого доступа к 1С.

3) 1С регулярно обращается к публичному скрипту на сайте, отдавая или принимая данные. Инициатором обмена и соединения всегда выступает 1С.

В качестве альтернативы, владелец интернет-магазина может выбрать CRM-систему с модулями, которые заменяют функционал отдельных программ и сервисов или интегрированными с ними.

Это позволяет:

- Возможность сформировать и осуществлять общую базу заказов, вне зависимости от источников их поступления (с веб-сайта, оформленные в торговой точке, при непосредственном контакте с представителем компании и т. д.).
- Представление актуальной информации о наличии и стоимости товаров.
- Удобный перенос сведений между веб-сайтом и учетной системой.

В системе Битрикс24, например, доступны модули для учета склада, управления некоторыми почтовыми сервисами, ведения бухгалтерии и многие другие приложения, требуемые для ведения бизнеса.

Многие организации вынуждены бороться с несопоставимостью и распределенным характером информации. Зачастую пользователи тратят очень много времени на поиск и сбор, сопоставление и коррекцию релевантной информации вручную, вместо того, чтобы использовать полученную информацию в своей непосредственной деятельности.

Эта широко известная проблема встречается и при реализации сервис-ориентированной архитектуры (*Service-Oriented Architecture, SOA*). Часто для работы основных сервисов необходима агрегированная, качественная информация из нескольких различных источников данных.

Отмеченные потребности в интеграции сведений можно удовлетворить с помощью нескольких концепций и технологий. Одна из таких технологий – интеграция данных (*data federation*). Методика интеграции данных специализирована с целью результативного объединения данных из нескольких разнотипных источников без перемещения данных – тем самым устраняется формирование излишних данных. Образец интеграции данных поддерживает операции с интегрированным и временным (виртуальным) понятием данных, хранящихся в нескольких различных источниках. Исходные данные остаются под контролем систем-источников и извлекаются согласно запросу с целью интегрированного доступа.

Список использованных источников

1. Сравнение сервисов UMI.CMS и 1С-Битрикс [Электронный ресурс]. URL: <https://startpack.ru/compare/umi-cms-ru/1c-bitrix> (дата обращения 21.02.2019).

2. Что такое интернет-интеграция (Web Integration)? [Электронный ресурс]. URL: <https://lpgenerator.ru/blog/2015/05/08/chto-takoe-internet-integraciya-web-integration/> (дата обращения 22.02.2019).

*Статья представлена научным руководителем,
ст. преподавателем Андриановой Е. Е., СПбГУТ.*

УДК 629.4

М. П. Белов (доктор технических наук, доцент СПбГУТ)

А. И. Митрофанов (студент гр. ИСТ-811м, СПбГУТ)

АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПАССАЖИРСКИХ СТАНЦИЙ

Железнодорожный транспорт занимает ведущее место в единой транспортной системе страны по объему выполнения грузовых и пассажирских перевозок. В научной статье изложен детальный анализ информационных систем железнодорожных пассажирских станций. Произведен обзор технологических решений информационных систем железнодорожных пассажирских станций, включая изложение современного состояния изучаемой предметной области. Рассмотрен комплекс технологических средств зарубежных информационных систем.

информационная система, железнодорожная пассажирская станция, комплекс технологических средств, технологическое обеспечение информационных систем.

Железнодорожные пассажирские станции в перевозочном процессе занимают ведущее место. Они обеспечивают прием, отправление и пропуск поездов, на станциях выполняются пассажирские и грузовые операции, ремонтируются подвижные составы, экипируются локомотивы и пассажирские составы.

Объектом исследования являются современные информационные системы железнодорожных пассажирских станций, предлагающие клиентам услуги по организации железнодорожных перевозок.

Методика исследования заключается в проведении анализа существующих возможностей информационных систем железнодорожных пассажирских станций и обзоре предлагаемых технологических решений.

В научной статье рассмотрены следующие информационные системы: информационная система «РЖД», информационная система «Казанский вокзал, г. Москва», информационная система «Дойче Бан (Германия)», информационная система «EuroStar (Великобритания)».

Информационная система «РЖД» имеет довольно ясную и проработанную структуру, присутствует категорирование необходимых разделов, выдержана строгая последовательность пользовательских операций [1].

Содержание информационной системы соответствует ее назначению, предусмотрен поиск информации посредством реализованной формы поиска, грамматических и синтаксических ошибок в тексте не обнаружено.

Организация структуры представленных данных информационной системы позволяет пользователю без особых усилий находить необходимую информацию, организован вывод наиболее важных информативных блоков,

присутствует возможность создания учетной записи пользователя и прохождения процесса аутентификации. Представлены все основные возможности и выполняемые бизнес – процессы заданной предметной области, включая возможность дистанционной покупки и бронирования железнодорожного билета.

Информационная система показала стабильную работу в таких браузерах, как Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera, Google Chrome, Safari. Мобильная версия информационной системы не предусматривает возможность прохождения регистрации и аутентификации пользователей.

Присутствует форма обратной связи для обращения пользователей к группе технической поддержки, наличие информации об авторских правах, возможность оставить отзыв о качестве работы и предлагаемых услугах.

В информационной системе «Казанский вокзал, г. Москва» отсутствует категорирование основных разделов, информационная система не применима для решения нескольких задач, нарушена логическая последовательность пользовательских операций.

Структура изложения представленного материала информационной системы осложнена отсутствием навигационного меню и строгой последовательности действий пользователя.

Содержание информационной системы соответствует ее назначению, отсутствует система поиска информации, грамматических и синтаксических ошибок в тексте не обнаружено.

Организация структуры представленных данных информационной системы не позволяет пользователю без особых усилий находить необходимую информацию, отсутствует вывод наиболее важных информативных блоков, отсутствует возможность создания учетной записи пользователя и прохождения процесса аутентификации [2].

Отсутствует навигационное меню, посредством которого пользователь имеет возможность перейти в необходимый раздел, отсутствуют гиперссылки на другие информационные ресурсы, отсутствуют всплывающие подсказки для элементов навигации, отсутствует XML – карта, представляющая список ссылок на все существующие информационные страницы.

Информационная система не располагает графическим материалом, интерфейс не предусматривает версии для слабовидящих пользователей, отсутствует возможность вариации цветового оформления элементов информационной системы.

Отсутствует форма обратной связи для обращения пользователей к группе технической поддержки, отсутствует информация об авторских правах, нет возможности оставить отзыв о качестве работы и предлагаемых услугах.

Информационная система «Дойче Бан (Германия)» имеет довольно ясную и проработанную структуру, присутствует категорирование необходимых разделов, которые в рассматриваемой информационной системе представлены на 8 различных языках.

Содержание информационной системы соответствует ее назначению, предусмотрен поиск информации посредством реализованной формы поиска, грамматических и синтаксических ошибок в тексте не обнаружено.

Организация структуры представленных данных информационной системы позволяет пользователю без особых усилий находить необходимую информацию, вывод наиболее важных информативных блоков поддерживает 8 различных языков, присутствует возможность создания учетной записи пользователя и прохождения процесса аутентификации [3].

Навигационное меню с выпадающим списком основных категорий, посредством которого пользователь имеет возможность перейти в необходимый раздел, присутствуют гиперссылки на другие информационные ресурсы, наличие всплывающих подсказок для некоторых элементов навигации.

Логически правильно организовано навигационное меню, посредством которого пользователь имеет возможность перейти в необходимый раздел, присутствуют гиперссылки на другие информационные ресурсы, отсутствуют всплывающие подсказки для некоторых элементов навигации, XML-карта, представляющая список ссылок на все существующие информационные страницы, реализована исключительно в англоязычной версии информационной системы.

Представленный графический материал соблюдает единый стиль оформления, пользовательский интерфейс позволяет ознакомиться с основными возможностями информационной системы за небольшой промежуток времени, присутствует версия информационной системы для слабовидящих пользователей, представленная исключительно на немецком языке.

Присутствует форма обратной связи для обращения пользователей к группе технической поддержки, возможность оставить отзыв об информационной системе на 8 различных языках, наличие информации об авторских правах исключительно на немецком языке.

Информационная система «EuroStar (Великобритания)» имеет структуру, которая подразумевает ее использование на английском языке, присутствует категорирование разделов [4].

Содержание информационной системы соответствует ее назначению, существуют инструменты для поиска информации, некоторые приведенные термины и ключевые слова требуют разъяснения для пользователей, грамматических и синтаксических ошибок в тексте не обнаружено.

Организация структуры представленных данных информационной системы позволяет пользователю без особых усилий находить необходимую

информацию, присутствует вывод наиболее важных информативных блоков, возможность создания учетной записи пользователя и прохождения процесса аутентификации.

Представлены некоторые возможности и выполняемые бизнес – процессы заданной предметной области, среди которых: возможность дистанционной покупки железнодорожного билета с вокзалов таких государств, как Франция, Бельгия, Нидерланды, просмотр расписания движения поездов исключительно на английском языке.

Наличие формы обратной связи для обращения пользователей к группе технической поддержки, опубликована информация об авторских правах, отсутствует возможность оставить отзыв о качестве работы и предлагаемых услугах.

Список использованных источников

1. Крохин Л. С. Управление работой грузовых железнодорожных станций. Автореферат дис. ... д-ра техн. наук : 05.22.08 / Крохин Леонид Сергеевич. М.: МГУПС, 1997. 35 с.
2. Иванкин Ф. Ф. Железнодорожные предприятия России. М.: Издательский дом Рученькиных, 2017. 160 с.
3. Конарев Н. С. Железнодорожный транспорт. Энциклопедия. М.: Большая Российская энциклопедия, 2017. 560 с.
4. Шаров В. А., Бородин А. Ф. Интегрированная технология управления движением грузовых поездов по расписанию // Железнодорожный транспорт. М.: ОАО «РЖД», 2017. 22 с.

УДК 004.62

В. А. Власова (студентка гр. ИСТ-521, СПбГУТ)

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА МЕДИЦИНСКИХ ПРЕПАРАТОВ

В работе рассматривается вопрос автоматизации учета медицинских препаратов в государственных медицинских организациях и его актуальность. Исследуются происходящие в медицинском учреждении бизнес-процессы, а также их автоматизация средствами медицинских информационных систем. Проводятся результаты анализа существующих медицинских информационных систем, в которых есть модули учета медицинских препаратов.

медицинские информационные системы, информатизация здравоохранения, учет медикаментов, лекарственное средство

На сегодняшний день редко можно найти медицинскую организацию, в которой бы не использовались информационные технологии. Несмотря на

это, не все ее бизнес-процессы бывают полностью автоматизированы, а сотрудники зачастую отдают предпочтение бумажному документообороту как более надежному.

Вопрос учета медикаментов актуален для любой медицинской организации в первую очередь с экономической точки зрения, ведь медицинские препараты не всегда полностью используются в течение своего срока годности, что влечет за собой потери денежных средств, выделенных государством на их закупку и утилизацию. К медикаментам относятся, например, лекарственные средства, сыворотки и вакцины, лекарственное растительное сырье, лечебные минеральные воды, дезинфекционные средства [1]. Учет всех поступивших и использованных в лечебном процессе медикаментов позволяет отследить их потребляемый объем в учреждении в целом, в каждом отделении, каждым пациентом, вести подсчет затрат на каждого пациента, контролировать сроки годности, совместимость с другими препаратами, прогнозировать закупку препаратов и их количества на следующий отчетный период времени.

Автоматизировать материальный учет лекарственных средств и изделий медицинского назначения, обеспечение медикаментами отделений, персонифицированный учет медикаментов, плано-экономическую деятельности организации, как и любые другие процессы лечебно-диагностического процесса [2], обладающие большим документооборотом, позволяют медицинские информационные системы (далее – МИС).

Согласно классификации медицинских информационных систем [3] по уровню распределения, выделяются МИС базового уровня, МИС уровня лечебно-профилактических учреждений, МИС территориального уровня и МИС федерального уровня (рис.).

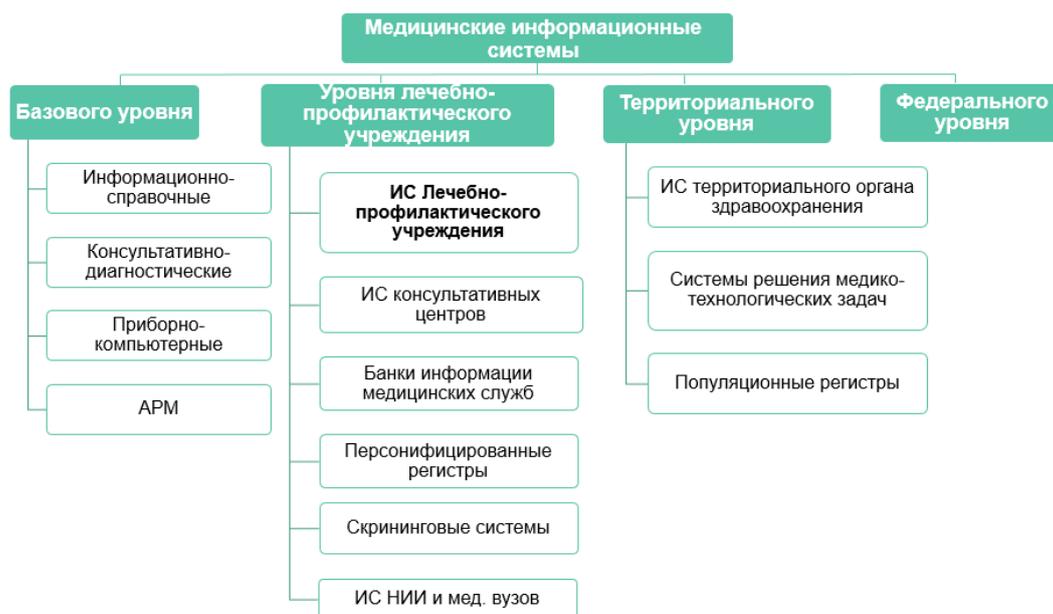


Рисунок. Классификация медицинских информационных систем по уровню распределения

После анализа систем данных уровней распределения на наличие в конфигурации учета медикаментов было выявлено, что к учету медикаментов могут относиться:

- приборно-компьютерные системы, а также автоматизированное рабочее место (АРМ) медицинского персонала, относящиеся к МИС базового уровня;
- медицинские информационные системы лечебно-профилактического учреждения уровня лечебно-профилактического учреждения, в которых учет медикаментов реализован в виде автоматизированного модуля комплексной информационной системы, автоматизирующей все информационные потоки лечебного учреждения;
- МИС территориального и федерального уровней, имеющие в своем составе модуль учета и мониторинга медикаментов (например, федеральная система ЕГИЗС [4]).

Для выявления текущей ситуации автоматизации учета медикаментов в государственных медицинских организациях был проведен анализ некоторых МИС, связанных с учетом медикаментов. Для анализа были выбраны следующие системы: «Барс:Здравоохранение», занимающая первое место по числу внедрений в МО в 2017 году по версии аналитического центра Vademesum [5], а также системы «1С:Медицина.Больничная аптека», «КМИС:Аптека», «Интерин PROMIS. Аптека», «СП АРМ».

Некоторые технические характеристики представлены в табл.

ТАБЛИЦА. Некоторые характеристики медицинских информационных системы, содержащие функции учета медикаментов

| Название | Профиль МО | Архитектура | ОС клиента | ОС Сервера | СУБД |
|------------------------|------------|-----------------|------------------------------|--|----------------------|
| СП АРМ | Любой | Клиент - сервер | Windows 7 и выше, Linux | Microsoft Windows Server 2008R2 или 2012 | Microsoft SQL Server |
| Интерин PROMIS. Аптека | Любой | Клиент - сервер | Любая (работа через браузер) | не известно, используется технология SAAS | Oracle |
| Барс: Здравоохранение | Любой | Клиент - сервер | Любая (работа через браузер) | не известно, используется технология SAAS | Oracle |
| КМИС: Аптека | Любой | Клиент - сервер | Windows 7 и старше | Microsoft Windows Server 2008R2 и более поздние версии | Microsoft SQL Server |

| Название | Профиль МО | Архитектура | ОС клиента | ОС Сервера | СУБД |
|---------------------------------|------------|-----------------|--|------------------------------|--|
| 1С: Медицина. Больничная аптека | Любой | Клиент - сервер | Windows (XP, 2003, 2008, 7, 8, 8.1, 10), многие Linux и Mac OS | ОС семейства Linux и Windows | Файловый вариант 1С; IBM DB2; MS SQL; Oracle BD; PostgreSQL. |

Рассматриваемые системы являются системами уровня лечебно-поликлинического учреждения для комплексной автоматизации информационных процессов медицинской организации, а учет медикаментов реализуется как автоматизированный модуль, входящий в их состав. Такие модули автоматизируют весь процесс движения товаров от поставщика до пациента, позволяют вести заказ медикаментов в отделение на основании требований-накладных, помогают планировать экономическую деятельность организации, контролировать сроки годности медикаментов, а также избегать врачебных ошибок при назначении препаратов.

Системы ведут предметно-количественный учет наркотических и психотропных средств, сильнодействующих веществ и ядов, препараты безрецептурного отпуска, препараты из перечня жизненно-необходимых препаратов. Присутствует интеграция со справочниками лекарственных средств, системами территориального и федерального уровня (в частности, ЕГИСЗ).

Системы имеют преимущественно клиент-серверную архитектуру. Некоторые из них, такие как «Интерин PROMIS. Аптека», «Барс.Медицина» предоставляют возможность работы с системой через браузер, используя модель обслуживания пользователей SAAS (Software As A Service), подразумевающей предоставление пользователям программного обеспечения, полностью обслуживаемого поставщиком услуг (провайдером).

В качестве систем управления базами данных (СУБД) используются Oracle Database, Microsoft SQL Server. Система «1С:Медицина. Больничная аптека» помимо этих СУБД предлагает к использованию IBM DB2, PostgreSQL.

Таким образом, вопрос учета медикаментов в медицинских организациях имеет положительную динамику развития. Используются различные технологии организации процессов манипуляции с данными, выполняются необходимые функции. Дальнейшее развитие будет нацелено на интеграцию систем в единую медицинскую информационную систему.

Список использованных источников

1. Об утверждении Инструкции по учету медикаментов, перевязочных средств и изделий медицинского назначения в лечебно-профилактических учреждениях здравоохранения, состоящих на Государственном бюджете СССР [Электронный ресурс]: приказ Минздрава СССР N 747 от 02.06.1987. URL: <http://www.consultant.ru/cons/>

cgi/online.cgi?req=doc&base=ESU&n=17313#028669944846986795 (дата обращения 20.04.2019).

2. Гулиев Я. И., Бельшев Д. В., Михеев А. Е. Моделирование бизнес-процессов медицинской организации: классификация процессов // Врач и информационные технологии. 2015. № 4. С. 6–13.

3. Луценко Е. В. Развитие медицинских информационных технологий в российской федерации // Вятский медицинский вестник. 2017. № 2 (54). С. 73–76.

4. Почему медики и разработчики прикладных программных решений не могут найти общий язык [Электронный ресурс]. URL: https://vademec.ru/article/za_it_s_tyla/. Заглавие с экрана (дата обращения 01.05.2019).

5. О единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения [Электронный ресурс]: ф.з. от 05.05.2018 N 555-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_297474 (дата обращения 26.04.2019).

Статья представлена научным руководителем, кандидатом технических наук, старшим научным сотрудником, доцентом Липановой И. А., СПбГУТ.

УДК 004.942

Д. В. Волошененко, Л. Д. Комарова (студентки гр. ИСТ-811м, СПбГУТ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОГО АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В статье проведено исследование инструментальных средств для выполнения функционально-стоимостного анализа (ФСА) информационных систем. Осуществлен процесс сбора информации о технологических особенностях различных современных программных продуктов, реализующих возможность применения ФСА. На основе проведенного исследования было выявлено, что помимо финансовой составляющей, важными факторами, влияющими на выбор программного обеспечения, являются: юзабилити, соответствие предъявляемым требованиям к запросам и отчетности, а также возможность интеграции систем.

функционально-стоимостной анализ, инструментальные средства, CASE-средства, AllFusion Process Modeler, UFO-toolkit, AnyLogic, Arena, Business studio.

Одним из важнейших этапов решения задачи анализа модели бизнес-процессов компании является выбор соответствующей инструментальной среды. Постановки задач по моделированию определяют необходимый функционал инструментальной среды, что является производственной необходимостью. Необходимо понимать, что уровень сложности привлекаемых средств моделирования должен соответствовать уровню зрелости

предприятия, а именно, проработки и формализации текущих проблем бизнес-процессов организации.

Одним из эффективных способов анализа бизнес-процессов является проведение их функционально-стоимостного анализа (ФСА). ФСА, как инструмент развития бизнес-процессов, позволяет рассчитать затраты, связанные с выполнением бизнес-процессов, оценить их эффективность, выявить сильные и слабые стороны организации бизнеса с точки зрения создания потребительской стоимости. На основании данных функционально-стоимостного анализа разрабатывается будущая модель организации бизнеса. Тем самым, использование предприятиями метода ФСА создает условия для постоянного развития и совершенствования бизнес-процессов, способствует созданию конкурентных преимуществ, которыми должно обладать каждое предприятие.

Для проведения исследования инструментальной среды целесообразно провести анализ задач и отбор определенных критериев, которые соответствуют функционально-стоимостному анализу, таких как:

- обоснование состава методов моделирования с учетом особенностей системообразующих элементов бизнес-процессов;
- определение общих требований к средствам разработки моделей процессов;
- проведение сравнительного анализа современного рынка инструментальных средств моделирования.

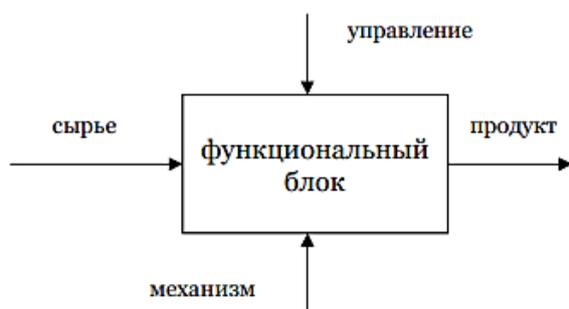


Рис. 1. Графическое представление простейшего элемента системно-структурной модели в пакете «AllFusion Process Modeler»

«AllFusion Process Modeler» (PM) является мощным средством моделирования и документирования бизнес-процессов. Этот продукт использует нотацию моделирования IDEF0 – наиболее распространенный стандарт, который принят для моделирования бизнес-процессов. Основными элементами диаграммы являются активности и дуги (стрелки), которые изображают взаимосвязи и отношения активностей друг с другом (рис. 1). Дуги могут быть не-

скольких типов: вход, выход, управление и ресурсы. Применительно к ФСА, в AllFusion Process Modeler используется системно-структурный подход, что может являться затруднением при проведении объектно-ориентированного анализа или проектирования информационных систем (ИС) [1].

Программный пакет «UFO-toolkit» представляет собой современное CASE-средство, основанное на знаниях. В основе «UFO-toolkit» лежит современный метод системно-объектного анализа – UFO-анализ. UFO-анализ является первым методом системного анализа, который согласуется

с объектно-ориентированным подходом. В основе алгоритма УФО-анализа лежит концептуальная классификационная модель «Узлы-Функции-Объекты» (рис. 2). В результате «UFO-toolkit» обеспечивает представление системы в виде УФО-элемента, который является единой трехэлементной конструкцией, включающей в себя «Узел» связей (потоков) с другими системами; «Функцию», обеспечивающую баланс «притока» и «оттока» по входящим и выходящим связям и «Объект», реализующий данную функциональность [1]. В результате появляется возможность использовать формализованные правила выявления классов и объектов предметной области в процессе объектно-ориентированного анализа. Однако, это может являться и минусом продукта, т. к. могут потребоваться компетенции в области объектно-ориентированного подхода.

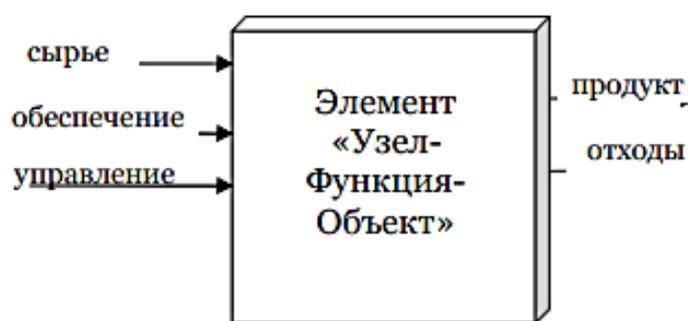


Рис. 2. Графическое представление простейшего элемента системно-объектной модели в пакете «UFO-toolkit»

Пакет Arena позволяет выполнять функционально-стоимостной анализ, благодаря чему можно учитывать дополнительные и обычные затраты, а также создавать временные отчеты. Результаты моделирования сохраняются в базе данных и отображаются на экране после прогона модели в виде отчета. Моделирующие конструкции располагаются в палитрах, что удобно в использовании.

Модели в Arena создаются в виде потоковых диаграмм, где представлены основные рабочие процедуры, используемые в бизнес-процессе, описано их поведение, а также информационные и материальные потоки. Детальный анализ моделей ведется на основе динамических данных и выходных диаграмм [2].

В программном продукте AnyLogic библиотека Enterprise Library предоставляет инструменты для проведения оценки затрат операций, а именно, функционально-стоимостного анализа.

Уникальность, гибкость и мощность языка моделирования, предоставляемого AnyLogic, позволяет учесть любой аспект моделируемой системы с любым уровнем детализации. AnyLogic – единственный инструмент имитационного моделирования (ИМ), который поддерживает все подходы к созданию имитационных моделей: процессно-ориентированный (дискретно-

событийный), системно-динамический и агентный, а также любую их комбинацию. Системная динамика, заменяя индивидуальные объекты их агрегатами, предполагает наивысший уровень абстракции. Дискретно-событийное моделирование работает в низком и среднем диапазоне [3].

Система бизнес-моделирования Business Studio разработана специально для создания бизнес-архитектуры. Помимо этого, она обеспечивает решение смежных задач, необходимых для обеспечения непрерывного развития компании. Таким образом, Business Studio поддерживает полный цикл создания эффективной системы управления компанией – «Проектирование – Внедрение – Контроль – Анализ». В функциональные возможности имитационного моделирования и функционально-стоимостного анализа в Business Studio входит: определение стоимости продуктов бизнес-процессов, оценки эффективности бизнес-процессов, расчет необходимого количества персонала, поиск узких мест. Комплексная модель в Business Studio содержит следующие элементы: стратегия (Система целей и показателей их достижения), модель бизнес-процессов и их KPI, организационная структура, ресурсы и документы, информационные системы [3].

В табл. представлено сравнение описанных выше программных продуктов.

ТАБЛИЦА. Сравнительный анализ программных продуктов

| | AllFusion Process Modeler | UFO-toolkit | AnyLogic | Arena | Business studio |
|---|---|--|---|---|--|
| Методики и технологии | Системно-объектного анализа, методология SADT | УФО-анализ | Дискретно-событийное, агентное моделирование, системная динамика | Методология SADT, моделирование систем с дискретными непрерывными событиями | Методология SADT, моделирование систем с дискретными непрерывными событиями |
| Требования к исполнителю | Поддержка стандартов IDEFO | Знание объектно-ориентированного подхода | Знания языка программирования Java, принципов объектно-ориентированного программирования и в области теории моделирования | Поддержка стандартов IDEFO | Работа в Microsoft Office Visio, поддержка стандартов IDEFO, поддержка графической среды |
| Графическая среда | Собственная | Собственная | Собственная | Собственная | Microsoft Office Visio |
| Ориентированность на предметную область | Нет | Да | Да | Нет | Нет |

Методология научного исследования в компьютерном моделировании, предполагающая организацию и проведение ФСА на имитационной модели, требует серьезной математической и информационной поддержки процесса системного моделирования, особенно в части вычислительных процедур, связанных с планированием анализа, оптимизацией, организации работы с большим объемом данных в процедурах принятия решений. Многие системы моделирования обеспечены средствами для интеграции с другими программными средами, осуществляют доступ к процедурным языкам, связанным с кодом имитационной модели для реализации специальных вычислений, доступа к базам данных.

Реализуемый в ряде систем многопользовательский режим, применение интерактивного распределенного моделирования, разработки в области взаимодействия имитационного моделирования с глобальной сетью Интернет, расширяют возможности имитационного моделирования, позволяя отрабатывать совместные или конкурирующие стратегии различным компаниям.

Уровень сложности привлекаемых средств моделирования должен соответствовать формализации текущих проблем бизнес-процессов организации для реализации функционально-стоимостного анализа информационных систем.

Анализ описанных выше сред показал, что для проведения функционально-стоимостного анализа применимо несколько систем обработки, что в очередной раз доказывает универсальность и уникальность данного метода. Каждая среда имеет свои критерии отбора, опираясь на основные параметры функционально-стоимостного анализа, что позволяет использовать их компаниям, имеющим различный масштаб задач анализа бизнес-процессов.

Список использованных источников

1. Маторин С. И., Цоцорина Н. В., Зайцева Н. О. // Научные ведомости БелГУ. Сер.: История. Политология. Экономика. Информатика. 2010. № 13 (84). Вып. 15/1. С. 112–119.
2. Кудряшова Э. Е. Разработка интегрированной автоматизированной системы для анализа бизнес-планирования // Современные наукоемкие технологии : материалы 4-й международ. науч. конф., Доминиканская республика, 5–16 апр. 2006 г. Ив : ИвГТА. 2006. С. 89.
3. Брянцева К. П., Моргунова О. В. Современная наука: актуальные проблемы теории и практики // Сер.: Естественные и технические науки. 2019. № 1. С. 51–55.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом Литвиновым В. Л., СПбГУТ.*

УДК 378:004

А. С. Гесь (студент гр. ИСТ-831м, СПбГУТ)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме применения массовых открытых онлайн-курсов(МООК) и персонализации обучения в сфере дистанционного образования. Главной особенностью данной статьи является исследование методов адаптации к обучающемуся. Автором произведена реализация и проверка работы алгоритма адаптации в открытой платформе МООК – Open edX. Статья будет интересна педагогам и научным сотрудникам, которые сталкиваются с низкой успеваемостью студентов в сфере дистанционного обучения.

массовые открытые онлайн-курсы, рекомендательные системы, дистанционное обучение, коллаборативная фильтрация.

В настоящее время большую популярность приобретают системы массовых открытых онлайн курсов – МООК. Основным поставщиком контента в МООК являются университеты. Обучающиеся на курсах приобретают знания и навыки за счёт пошагового просмотра лекций и выполнения заданий, сдачи экзаменов. При успешном освоении материала курса студенты получают сертификаты, а так же зачётные единицы [1, 2].

Существенной проблемой, возникающей у студентов, является поддержание мотивации к обучению в процессе прохождения курсов. При обучении в удобных условиях дома, студент часто подвержен разным отвлекающим факторам. По статистике только 20 % студентов успешно завершают курсы по этой причине [3].

Целью настоящего исследования является изучение тенденций, возникающих в дистанционном образовании, и разработка модуля адаптации для увеличения процента студентов, успешно завершивших курс.

Для увеличения количества студентов, успешно завершивших курс, предложено использовать систему адаптации, т. е. персональный учебный план студента, построенный при помощи рекомендательных систем. Такие системы успешно используются в музыкальных, торговых, образовательных сервисах и поисковых системах [4].

Основными методами в рекомендательных системах являются контентная и коллаборативная фильтрация, а также их гибридные системы, формируемые на основе исходных двух. Рассмотрим это явление подробнее.

Контентная фильтрация – метод, в котором пользователю рекомендуются объекты, похожие на те, которые когда-либо выбирал пользователь.

Такая система решает основную проблему других методов – холодный старт, т. е. вопрос о том, что рекомендовать новому пользователю, у которого ещё нет большого количества оценок. Однако отрицательным моментом для реализации в адаптивной системе обучения является низкая персонализация предложений по степени сложности материала, а, следовательно, низкая точность прогнозов.

Коллаборативная фильтрация – это метод основанный на том, что, производя анализ прошлых оценок пользователей, похожих на целевого, возможно предсказать предпочтения целевого пользователя.

Для предсказания используют следующие шаги и алгоритмы:

- Вычисляют меру схожести пользователей (Евклидово расстояние, коэффициент корреляции Пирсона, косинусное сходство).
- Выбирают группу пользователей, наиболее похожих на целевого пользователя (Алгоритм *K*-средних).
- Предсказывают рейтинги объектов на основе рейтингов похожих пользователей (Алгоритм *GroupLens*) [5]. Похожесть можно представить в виде матрицы, где есть вектор пользователей $L = \{L1, L2, L3, L4...Ln\}$ и вектор оценок для объектов обучения (курс, лекция, тест): $O = \{O1, O2, O3, O4....On\}$.

Для оценки точности рекомендации используется RMSE (*Root Mean Squared Error*, пер. средняя квадратичная ошибка) – ошибка вычисляется, как корень из суммы квадратов разниц между предсказываемым значением и реальным значением, разделенным на число предсказанных оценок.

$$RSME = \sqrt{\frac{\sum_{o=1}^m (P_o - R_o)^2}{n}}, \quad (1)$$

где n – число предсказанных оценок среди всех пользователей, P_o – предсказанная оценка объекту, R_o – реальная оценка.

В качестве реализации системы выбрана открытая (под лицензией AGPL) платформа Open edX. Сравнивая ее с распространённой системой управления обучения Moodle, можно заключить, то что обе платформы разработаны с учётом потребностей преподавателей, однако, Open edX создан для онлайн-обучения в формате MOOC, тогда как Moodle используется для обучения в форме последовательного выполнения заранее подготовленных задач.

Open edX выигрывает за счёт качества интегрированных инструментов, таких как Analytics API и Insight, последний является программным интерфейсом для отображения аналитических данных по курсу, позволяя преподавателем видеть актуальную статистику по курсу.

Интерфейс установленной системы представлен на рис. 1.

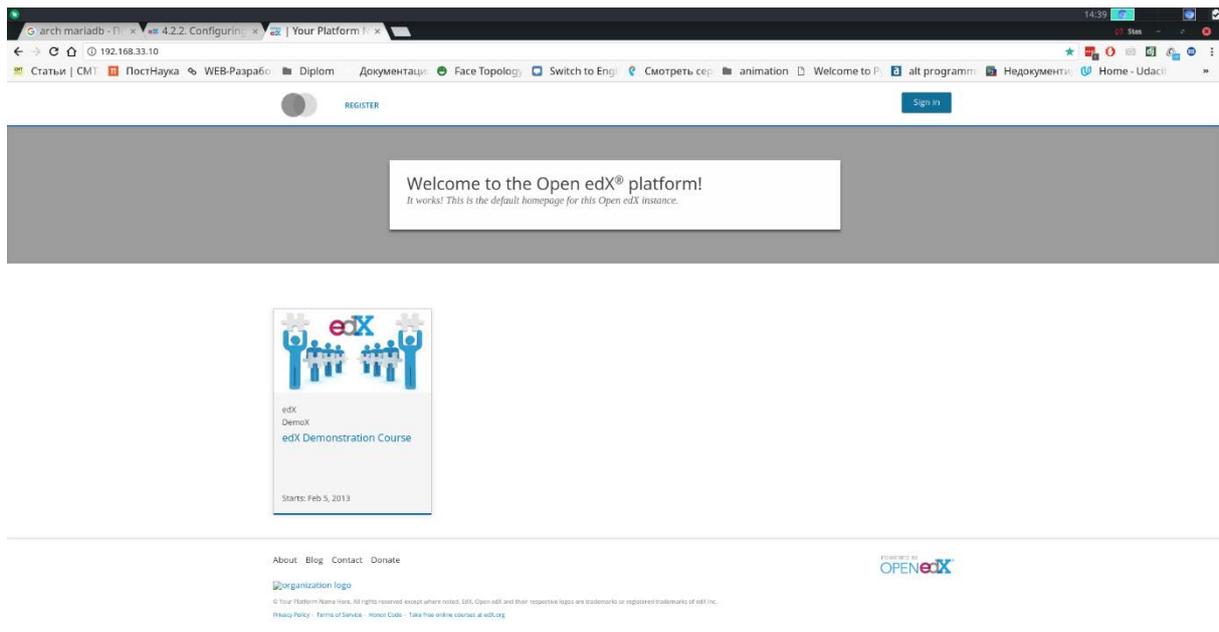


Рис. 1. Интерфейс платформы Open edX

Для создания подсистемы адаптации разработан алгоритм на языке Python, программный код представлен на рис. 2.

```

from surprise import Reader, Dataset
from surprise import KNNWithMeans
from surprise import Dataset
from surprise import accuracy
from surprise.model_selection import train_test_split

reader = Reader(line_format='user item rating', sep=',', rating_scale=(0,10))
data = Dataset.load_from_file('/home/polyges/Desktop/DDD/neural/ratings2.csv', reader=reader)

trainset, testset = train_test_split(data, test_size=.80)

algo = KNNWithMeans(k=20, sim_options={'name': 'pearson_baseline', 'user_based': True})
algo.fit(trainset)

uid = str(1)
iid = str(3)

pred = algo.predict(uid, iid, verbose=True)
test_pred = algo.test(testset)

print("User-based Model : Test Set")
accuracy.rmse(test_pred, verbose=True)

print("User-based Model : Training Set")
train_pred = algo.test(trainset.build_testset())
accuracy.rmse(train_pred)

```

Рис. 2. Программный код алгоритма адаптации

Прогнозирование рекомендаций происходит с помощью методов коллаборативной фильтрации. Применены следующие алгоритмы: Пирсона, K-средних, GroupLens.

Для тестирования алгоритма зададим матрицу из 20 пользователей L_i и 5 объектов O_i с произвольными оценками. У двух пользователей будут совпадать оценки первым четырем элементам с целевым пользователем. Результат работы алгоритма представлен в табл.

ТАБЛИЦА. Значения реальных и предсказанных оценок

| Объекты | O_1 | O_2 | O_3 | O_4 | O_5 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Оценки схожих пользователей L_1, L_2 | 8 | 7 | 5 | 6 | 4 |
| Реальная оценка целевого пользователя | 8 | 7 | 5 | - | - |
| Предсказанная оценка | 8 | 7.1 | 4.98 | 5.98 | 4 |

Достоинствами алгоритма являются быстрота вычисления предсказания для пользователя и высокая точность, при наличии схожих пользователей. Недостатками являются требование, предъявляемое к большому количеству введённых данных, «проблема холодного старта» – отсутствие рекомендаций новому пользователю, однако, она может быть решена введением начального тестирования.

Можно заключить, что адаптивные системы обучения находятся в начале своего развития и пока не получили массового применения, главной целью данной работы является демонстрация возможностей использования подобных системы для последующего постепенного внедрения в образовательный процесс. Анализ полученных результатов в будущем требует отдельного рассмотрения.

Список использованных источников

1. Климентьева В. В. Возможности реализации непрерывного образования через массовые открытые онлайн курсы [Электронный ресурс] // Преподаватель XXI век. 2017. № 3-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-realizatsii-nepneryvnogo-obrazovaniya-cherez-massovye-otkrytye-onlayn-kursy> (дата обращения 15.02.2019).

2. Климентьева В. В., Климентьев Д. Д. Массовые открытые онлайн-курсы для студентов, школьников и преподавателей [Электронный ресурс] // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2017. № 1 (41). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/massovye-otkrytye-onlayn-kursy-dlya-studentov-shkolnikov-i-prepodavateley> (дата обращения 05.03.2019).

3. Готская И. Б., Жучков В. М. Современное состояние, проблемы и перспективы развития массовых открытых онлайн курсов [Электронный ресурс] // Преподаватель XXI век. 2016. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-problemy-i-perspektivy-razvitiya-massovyh-otkrytyh-onlayn-kursov> (дата обращения 10.04.2019).

4. Белоножко П. П., Карпенко А. П., Храмов Д. А. Анализ образовательных данных: направления и перспективы применения [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». 2017. Т. 9. No. 4. URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/15TVN417.pdf> (дата обращения 27.03.2019).

5. Outmane Bourkoukou, Essaid El Bachari, and Mohamed El Adnani, Computer Sciences, Cadi Ayyad University, A Personalized E-Learning Based on Recommender System [Электронный ресурс] // International Journal of Learning and Teaching. Vol. 2. No. 2. 2016. С. 99–103. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/302a/58a946105bfad6b2c4df76d9249ae977d823.pdf> (дата обращения 22.03.2019)

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

УДК 621.39, 530.182

В. С. Горсков (студент гр. ИКТО-51, СПбГУТ)

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСОВ РАЗНОЙ ФОРМЫ С УЧЕТОМ ХД И ФСМ ПО ОВ БЕЗ ПОТЕРЬ

Работа посвящена исследованию распространения импульсов разной формы в одномодовых оптических волокнах с учетом хроматической дисперсии и фазовой самомодуляции. Использовалось имитационное моделирование в программе OptiSystem. Определены условия, при которых реализуется квазисолитонная передача импульсов.

одномодовое оптическое волокно, хроматическая дисперсия, фазовая самомодуляция, OptiSystem, фундаментальный солитон, волоконно-оптическая система связи.

Процессы распространения импульсов в одномодовом оптическом волокне (ОВ) описываются с помощью нелинейного уравнения Шредингера [1, 2, 3] (НУШ), которое для ОВ без потерь имеет вид

$$i \frac{\partial u}{\partial z} + \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial \tau^2} + |u|^2 \cdot u = 0, \quad (1)$$

где $u = N \cdot A / \sqrt{P_0}$ – нормированная огибающая амплитуд напряженности электрического поля в импульсе; $z = Z / L_D$, $\tau = T / T_0$ – нормированные расстояние и внутриимпульсное время; $L_D = T_0^2 / |\beta_2|$, $L_{NL} = 1 / (\gamma \cdot P_0)$ – дисперсионная и нелинейная длины ОВ, км; $N^2 = L_D / L_{NL}$; T_0 – полуширина импульса на входе в оптическое волокно, пс; L_{NL} – нелинейная длина волокна; P_0 – пиковая мощность импульса, β_2 – дисперсия групповых скоростей (ДГС), пс²/км, γ – коэффициент нелинейности, 1/(Вт км).

НУШ позволяет решить прямую задачу об изменении формы и спектра оптического сигнала произвольной формы после прохождения его расстояния Z по ОВ с известными параметрами.

Решением обратной задачи рассеяния является определение параметров сигнала на входе в ОВ, который удовлетворяет заданным требованиям. Например, определение формы и энергии сигнала, который сохраняет свою форму (не расширяется) при распространении по ОВ без потерь. Этим требованиям удовлетворяет фундаментальный солитон (ФС), имеющий форму гиперболического секанса (sech), который называют также солитоном первого порядка ($N = 1$). Его распространение по ОВ без потерь описывается функцией [1, 2, 3]

$$u(z, \tau) = \text{sech}(\tau) \cdot \exp(i \cdot z/2). \quad (2)$$

Необходимая для формирования ФС пиковая мощность на входе ОВ без потерь из условия $N = 1$ составляет [1, 2, 3]

$$P_0 = |\beta_2| / (\gamma \cdot T_0). \quad (3)$$

Для моделирования использовалась волоконно-оптическая система связи (ВОСС), показанная на рис. 1. Она включает генератор бинарной последовательности, формирователь импульсов секансной формы, ОВ и оптический приемник. Для контроля сигнала в различных точках схемы и качества связи использованы приборы: измеритель средней мощности, оптический осциллограф, анализатор оптического спектра и анализатор ошибок.

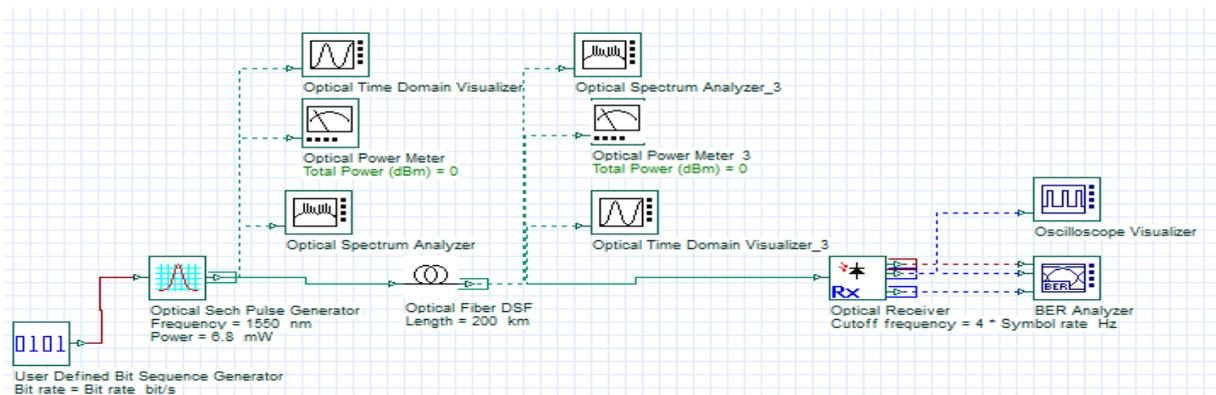


Рис. 1. Схема одноканальной ВОСС с бинарной амплитудной модуляцией и RZ кодом

Исследования проводились при скорости передачи $V = 10$ Гбит/с на длине волны $\lambda = 1550$ нм. Длительность импульса на половине амплитуды составляла $t_u = 20$ пс, что соответствует полуширине секансного импульса [1, 2, 3] $T_0 = t_u / 1.763 = 11.34$ пс. Исследовалось ОВ без потерь со смещенной дисперсией (DSF) с параметрами: $\beta_2 = -2$ пс²/км, $\gamma = 2.57$ 1/(Вт км). Расчет по (3) показал, что требуемое значение $P_0 = 6$ мВт.

Первые исследования проводились для ОВ длиной 200 км при разных пиковых мощностях $P_{вх}$. Измерялись: пиковая мощность и длительность импульса на выходе их ОВ $P_{вых}$ и t_u , а также Q – фактор, оценивающий качество связи. Отметим, что при $Q > 6$ вероятность ошибок $p_e < 10^{-9}$. Оказалось, что при расчетной пиковой мощности ($P_{вх} = 6.05$ мВт) длительность выходного импульса больше, чем у входного. С увеличением $P_{вх}$ длительность уменьшается и при $P_{вх} = 6.8$ мВт был достигнут режим фундаментального солитона. При $P_{вх} = 7.2$ мВт выходная мощность стала больше, а длительность меньше входной, т. е. влияние ФСМ стало больше ХД. Далее для $P_{вх} = 6.8$ мВт были проведены для больших расстояний 350 и 500 км. Видно, что при этой мощности пиковая мощность и длительность выходного импульса практически не изменяются [1, 2, 3].

ТАБЛИЦА 1. Результаты исследований ВОСС при секансной форме импульсов

| $P_{вх}$, мВт | $P_{вых}$, мВт | Q фактор | Длина ОВ, км | Длит. импульса, бит |
|----------------|-----------------|------------|--------------|---------------------|
| 6.05 | 5.2 | 5463.9 | 200 | 0.239 |
| 6.4 | 5.9 | 2561.7 | 200 | 0.222 |
| 7 | 7.2 | 1377.8 | 200 | 0.196 |
| 6.8 | 6.8 | 1686.3 | 200 | 0.2 |
| 6.8 | 6.795 | 1546.2 | 350 | 0.202 |
| 6.8 | 6.791 | 826.6 | 500 | 0.205 |

На рис. 2 показаны импульсы на входе и выходе ОМ ОВ без потерь длиной 200 км при $P_{вх} = 6.8$ мВт, которые не отличаются друг от друга, т. е. реализован ФС.

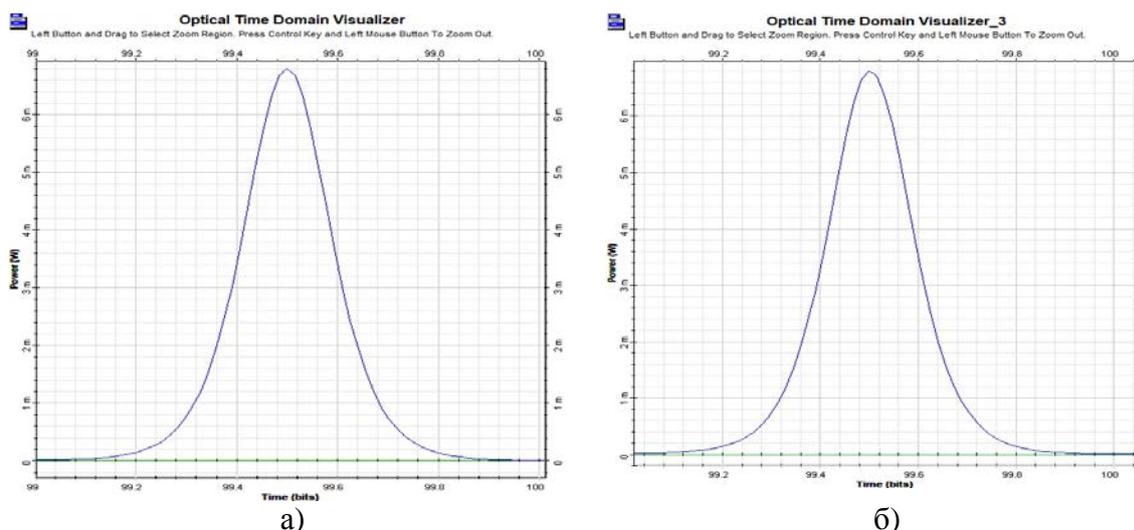


Рис. 2. Входной (а) и выходной (б) импульсы для ОМ ОВ длиной 200 км при пиковой мощности 6.8 мВт, необходимой для формирования ф.с.

Далее в схеме ВОСС (рис. 1) использовались импульсы гауссовской формы, при которых ФС не возникает. Однако мы вправе ожидать, что процессы частичной компенсации искажений за счет ХД и ФСМ все-таки будут работать. И мы хотим определить возможности использования таких импульсов для ВОСС большой протяженности.

ТАБЛИЦА 2. Результаты исследований ВОСС при гауссовской форме импульсов

| $P_{\text{вх}}$, мВт | $P_{\text{вых}}$, мВт | Q фактор | Длина ОМ ОВ, км | Длит. импульса, бит |
|-----------------------|------------------------|----------|-----------------|---------------------|
| 6.05 | 4.1 | 104.5 | 200 | 0.283 |
| 6.8 | 5.2 | 137 | 200 | 0.245 |
| 7.2 | 6 | 165 | 200 | 0.237 |
| 8 | 7.6 | 273 | 200 | 0.216 |
| 8.2 | 8.1 | 249.6 | 200 | 0.195 |
| 8.2 | 9.1 | 112.7 | 500 | 0.187 |

Из табл. 2 видно, что при пиковой мощности $P_{\text{вх}} = 8.2$ мВт на длине ОВ 200 км длительность выходного импульса практически равна входной (рис. 3). Возникает квазисолитонный режим. Длительность выходного импульса при длине ОВ 500 км уменьшается, а пиковая мощность увеличивается, т. е. преобладает влияние ФСМ, а при меньших расстояниях преобладает ХД.

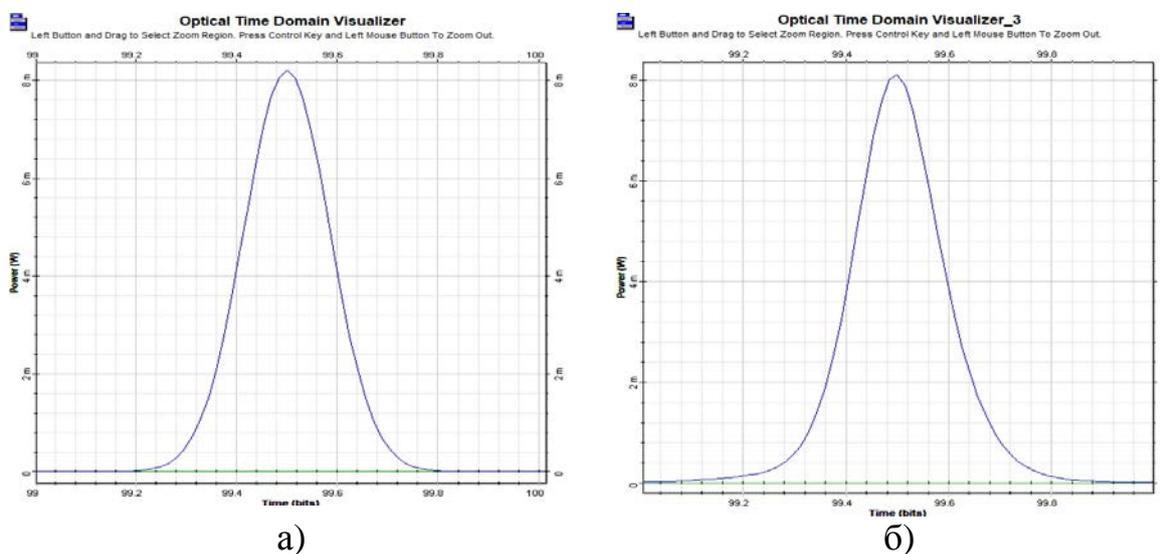


Рис. 3. Входной (а) и выходной (б) гауссовские импульсы для ОВ длиной 200 км при пиковой мощности 8.2 мВт

Это доказывает, что гауссовский импульс может успешно использоваться для высокоскоростных ВОСС без компенсации ХД, если согласовать его параметры с общей протяженностью линейного тракта ВОСС. Тонкую

подстройку квазисолитонного режима можно осуществлять с помощью изменений уровня мощности на входе в ОВ.

Рассмотрим процессы распространения по ОВ прямоугольных импульсов, которые по форме очень сильно отличаются от секансных и явно не могут обеспечить квазисолитонный режим. Результаты моделирования приведены в табл. 3.

ТАБЛИЦА 3. Результаты исследований ВОСС при прямоугольной форме импульсов

| $P_{вх}$, мВт | $P_{вых}$, мВт | Q фактор | Длина линии, км | Длит. импульса, бит |
|----------------|-----------------|------------|-----------------|---------------------|
| 6.05 | 2.2 | 66.3 | 200 | 0.458 |
| 6.8 | 2.4 | 161.5 | 200 | 0.429 |
| 8.2 | 3.9 | 36.9 | 200 | 0.335 |
| 10 | 6.5 | 31.6 | 200 | 0.238 |
| 12 | 12.3 | 84.6 | 200 | 0.14 |
| 12 | 15.5 | 12.5 | 500 | 0.12 |

Из табл. 3 видно, что при $P_{вх} < 11$ мВт влияние ХД в ОВ длиной 200 км преобладает над ФСМ. Выходные импульсы при этом сильно искажаются и расширяются, а их пиковые мощности значительно уменьшаются по сравнению с входными импульсами. Некоторое подобие взаимной компенсации происходит при $P_{вх}$ около 11 мВт, а при 12 мВт уже преобладает влияние ФСМ. Оно же преобладает и при увеличении длины ОВ до 500 км.

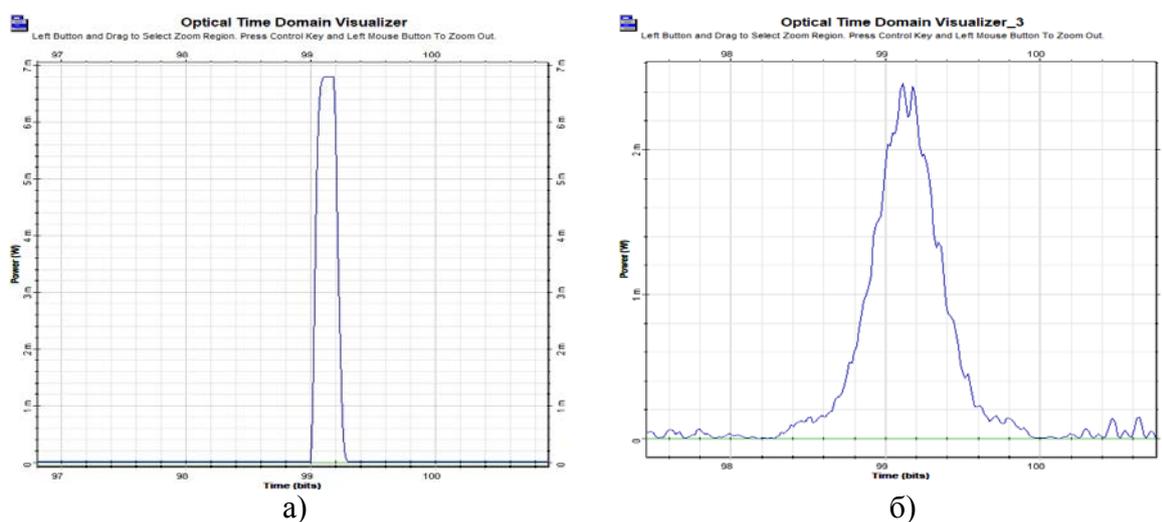


Рис. 4. Входной прямоугольный (а) и выходной (б) импульсы для ОВ длиной 200 км при пиковой мощности 6.8 мВт

Из рис. 4 видно, что прямоугольный импульс с $P_{вх} = 6.8$ мВт, достаточной для формирования фундаментального солитона с секансным импульсом после прохождения ОВ сильно искажается, расширяется и уменьшается по

амплитуде. На рис. 5 показано, что при $P_{\text{вх}} = 12$ мВт длительность выходного импульса немного меньше входного и преобладает влияние ФСМ.

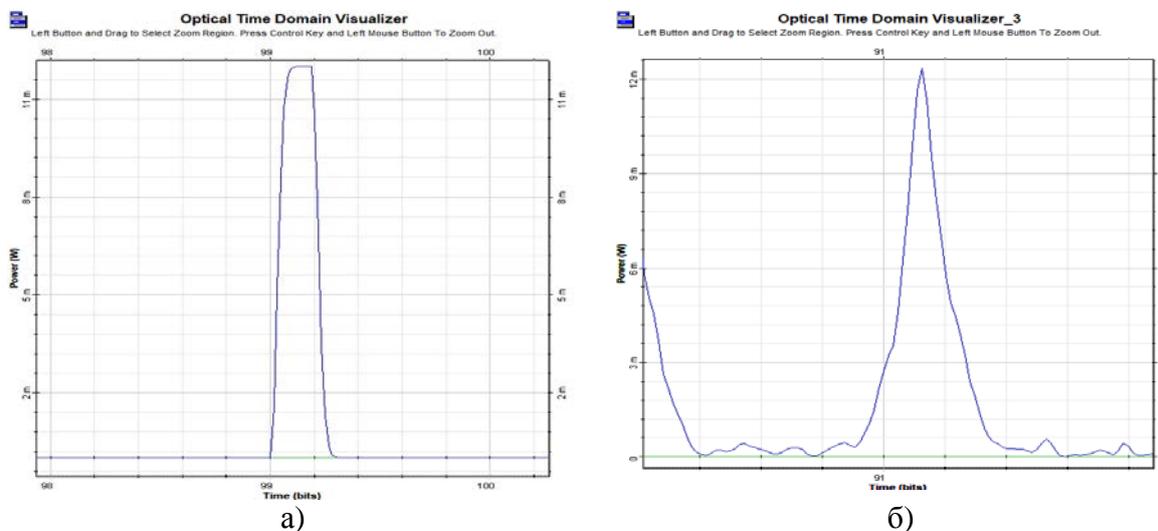


Рис. 5. Входной прямоугольный (а) и выходной (б) импульсы для ОВ длиной 200 км при пиковой мощности 12 мВт

Таким образом, наилучшие результаты по неискаженной передаче сигналов по ОМ ОВ на большие расстояния обеспечивают импульсы с формой фундаментального солитона, как и следовало ожидать. Однако использование импульсов гауссовской формы обеспечивает неискаженную передачу на определенное заранее заданное расстояние, но при этом надо оптимально подбирать пиковую мощность на входе в ОМ ОВ, которая на 20 % превышает мощность, требуемую для секансного импульса при длине волокна 200 км. Еще большее превышение мощности на 60 % требуется при использовании прямоугольного импульса.

Список использованных источников

1. Горсков В. С. Исследование взаимодействия солитонов в оптических волокнах без потерь // Сб. науч. ст. в 2-х т. СПб.: СПбГУТ, 2018. С. 122–127.
2. Андреева Е. И., Былина М.С., Глаголев С. Ф., Чаймарданов П.А. Свойства временных оптических солитонов в оптических волокнах и возможность их использования в телекоммуникациях. Часть 1 // Труды учебных заведений связи. 2018. Т. 4. № 1. С. 5–11.
3. Агравал Г. Нелинейная волоконная оптика: пер. с англ. / Под ред. П. В. Мамышева. М.: Мир, 1996. 324 с.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом Глаголевым С. Ф., СПбГУТ.*

УДК 65.011.56

А. В. Дымченко (студент гр. ИСТ-812м, СПбГУТ)

Л. К. Птицына (доктор технических наук, профессор, СПбГУТ)

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИЙ ПОСТРОЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ СИСТЕМ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Обоснована востребованность распределённых систем принятия решений. Рассмотрены системные и прикладные системы. Представлены главные преимущества и недостатки различных методологий проектирования систем. Систематизированы и представлены результаты сравнительного анализа методологий построения систем. Выявлены основные типовые функциональные спецификации мультиагентных систем.

распределённые системы, мультиагентная система, принятие решений, методология, функциональные спецификации.

Методы и технологии в распределённом искусственном интеллекте активно развиваются в области аппаратных и программных средств поддержки распределённой и открытой концепции. В процессе развития наблюдается высокая степень интегрирования агентов в системы, с помощью которых совместно решаются сложнейшие задачи технической и социальной направленности. Это послужило основным поводом открытия нового направления в распределённых системах, связанного с жизненным циклом мультиагентных систем (МАС) [1]. На данный момент МАС воспринимаются как совокупность интеллектуальных агентов, которые распределены по сети и мигрируют по ней с целью поиска релевантных данных, извлечения информации и знаний, обработки информации, управления знаниями и совместной кооперации в процессе поиска решения. При реализации систем принятия решений (СПР) способность к совместной деятельности агентов в составе мультиагентной системы вызывает наибольший профессиональный интерес IT-специалистов, поскольку подобная особенность в значительной степени предопределяет их функциональные спецификации, а, следовательно, и качество работы.

Мнокомпонентные системы принятия решений могут распределяться как пространственно, так и функционально. Подобные системы состоят из прикладных СПР, которые располагаются в узлах вычислительных сетей, связанных между собой, где каждый имеет возможность решения собственных локальных задач. Одна из СПР ориентируется на решение общей задачи, поскольку любая другая из них не имеет всей необходимой информации, знаний и ресурсов. Решение общей задачи становится возможным

только при совместном объединении всех прикладных способностей и согласования локальных решений.

В функциональном плане распределённые системы состоят из двух и более СПР, которые находятся в связанных между собой узлах вычислительной сети или же устанавливаются на одном компьютере. При принятии решений отдельные узлы нижнего уровня являются равноправными. Выделяемая СПР верхнего уровня координирует функционирование равноправных систем принятия решений. Простейший пример варианта данного вида представляет система, образ которой приведён на рис. 1.

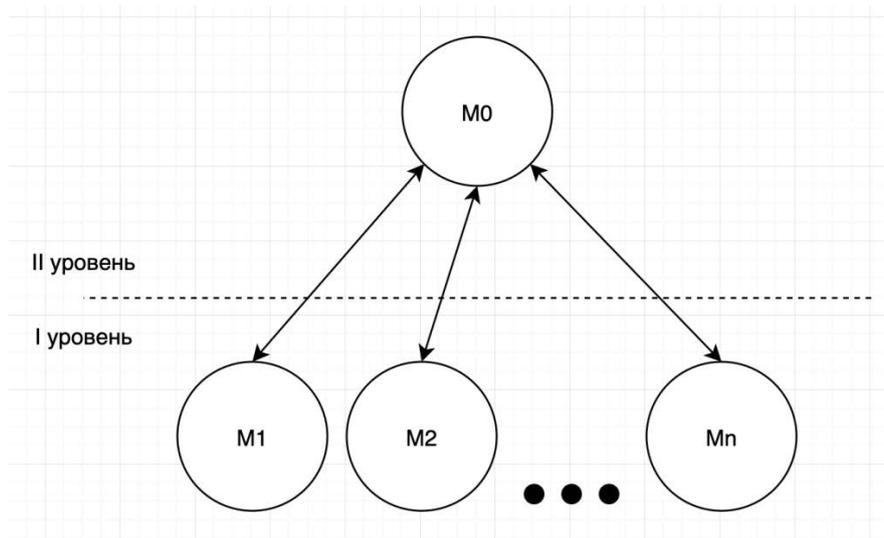


Рис. 1. Взаимодействие подсистем

Целью подсистемы M_0 является организация совместной работы подсистем нижних уровней таким способом, чтобы была достигнута общая цель, заданная для всей системы. Данный вид системы может выступать в качестве стандартного блока в процессе построения более сложноорганизованной системы. У подсистем M_1, M_2, \dots, M_n имеются конкретные подзадачи. Чаще всего, они не совпадают или совпадают частично, как в отношении подсистемы M_0 , так и между собой.

Основой мультиагентной системы принятия решений выступают следующие функциональные особенности: выявление скрытых закономерностей; принятие обоснованных решений; сохранение и приобретение знаний, стратегий, навыков и приёмов; обучение, формирование нового опыта, используя опыт, полученный ранее; адаптация к меняющимся окружающим условиям во время решения задачи; обмен информацией; обработка неясной, противоречивой, недостаточной информации; использование рассуждения.

Прикладные СПР предназначены для решения локальных прикладных задач в конкретных ситуациях. Их используют конечные пользователи.

В жизненном цикле мультиагентных систем различается достаточно представительное многообразие методологий их проектирования [2].

Наибольшей востребованностью отличаются две методологии: ASEME и MASIST.

ASEME – методология проектирования мультиагентных систем принятия решений, суть которой заключается в объединении совокупностей двух и более подходов к проектированию подобных систем. Основой данной методологии является модельно-ориентированный подход.

Главное преимущество методологии ASEME основывается на использовании существующих языков, с которыми хорошо знакомы инженеры в процессе проектирования моделей и проведения системного анализа.

При использовании методологии ASEME исключается использование конкретных агентных архитектур и их параметров, что позволяет данной методологии являться агентно-независимой и гибко определяться с архитектурой каждого из агентов, руководствуясь требованиями предметной области.

Среди главных достоинств рассматриваемой методологии: независимость от агентов и платформ; соответствие итогового результата функциональным требованиям, которые предъявляются к системе.

Главным недостатком является дополнительная сложность проектирования системы, связанная с построением и анализом моделей принятия решений.

Методология MASIST выступает в роли методологии полного жизненного цикла агентно-ориентированной системы. Наиболее подходящие способы из ныне существующих версий используются на стадиях, когда существующие методы позволяют внедрять конкретные знания для развития системы.

Процесс развития системы складывается из следующих этапов: анализ, проектирование, внедрение, тестирование, развёртывание и обслуживание.

Фазы выполняются последовательно, хотя разработка выступает в качестве итеративного процесса. Сами итерации используются как в разных фазах, так и внутри самой фазы.

Среди преимуществ стоит выделить то, что разработки, используемые в методологии MASIST, осуществляются путём интегрирования в отдельные шаги с целью ускорения различных этапов развития.

В рассматриваемой методологии осуществляется поддержка всего жизненного цикла, в том числе тестирования, внедрения, развёртывания, которым уделяется мало внимания в большинстве методологий.

В качестве основного недостатка выступает ограничение заданием конкретной цели.

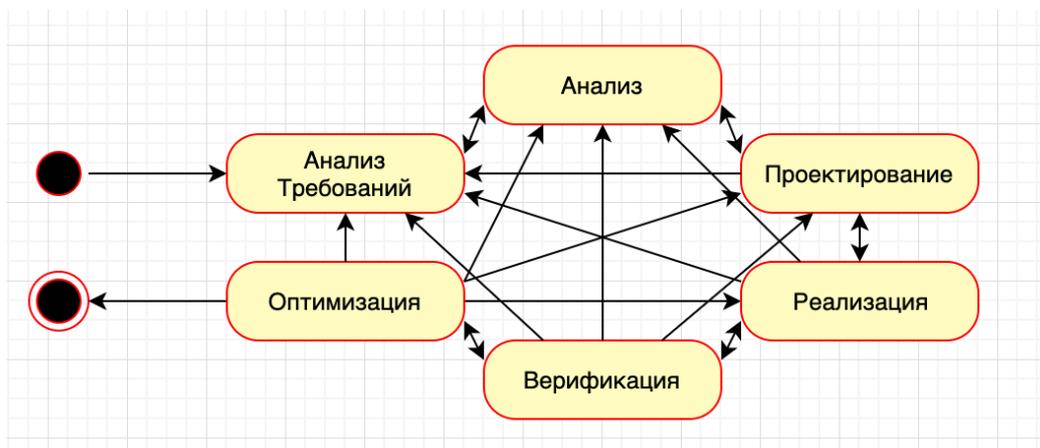


Рис. 2. Методика MASIST

Предлагаемые пути развития каждой из представленных методологий ориентируются на введение в их канву методик построения и анализа моделей многоуровневых систем принятия решений с четкой и нечеткой логикой в условиях априорной неопределённости относительно описаний происходящих событий.

Список использованных источников

1. Системный анализ и принятие решений: словарь-справочник. Учеб. пособие для вузов / Под ред. В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. М.: Высш. шк. 2004. 616 с.
2. Зубарева М. Г., Цветков А. А. Методологии проектирования мультиагентных систем // VI международная научная конференция «Технические науки в России и за рубежом». М., 2016. С. 33–35.

УДК 004.42

А. Э. Иванова (студентка гр. ИСТ-521, СПбГУТ)

АДАПТИВНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ПОДГОТОВКИ К СДАЧЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ЭКЗАМЕНА В ГИБДД

Существует множество методов подготовки к проверке знаний. Один из них адаптивное тестирование. Адаптивное тестирование целесообразно применять, когда у тестируемого имеются знания по определенной теме и необходимо выявить наиболее трудные темы для дальнейшего изучения.

Теоретический экзамен в ГИБДД проходит в виде тестирования. Поэтому при тренировке экзамена также решать тесты. Учитывая все особенности адаптивного тестирования, этот вид тестирования будет полезен в процессе подготовки.

адаптивное тестирование, уровень подготовки, знание, вопрос, тест, преимущества.

Адаптивное тестирование – это такой подход к компьютерному тестированию, при котором предъявляемые испытуемому текущие задания зависят от результатов его ответов на предыдущие задания. Технической предпосылкой адаптивных тестовых методик служит способность компьютера за счет быстрого действия вести обработку поступающих данных в масштабе реального времени. В основе адаптивного подхода лежит индивидуализация процедуры выбора заданий теста, которая за счет оптимизации трудности заданий применительно к уровню подготовленности обучаемых, обеспечивает генерацию теста.

Главным отличием адаптивного тестирования от классических тестов является динамическое, а не статическое определение списка вопросов, которые будут заданы тестируемому. Траектория, по которой обучаемый проходит тест, индивидуальна. Выбор очередного вопроса определяется персональными особенностями каждого отдельного слушателя. В адаптивном тесте при правильном выполнении простого уровня, осуществляется переход на более высокий уровень. Тестирование завершается, когда обучаемый выходит на некоторый постоянный уровень сложности [1].

Существует два типа адаптивных тестов: тест с постоянной адаптацией и с блочной адаптацией. При постоянной адаптации принятие решения об изменении порядка предъявления тестовых заданий производится на каждом шаге тестирования, а при блочной адаптации – после анализа результатов ответов испытуемого на специальный блок заданий.

Теоретическая основа постоянной адаптации – существование несимметричных статистических связей между ответами испытуемого на задания тестов, которые выявляются по результатам обследования представительных выборок. В частности, устойчивые статистические связи между двумя пунктами теста позволяют не включать один из этих пунктов, при этом диагностическая ценность теста сохраняется.

Адаптивный тест с блочной организацией, как правило, строится с применением кластерного анализа репрезентативной выборки испытуемых в пространстве исходных признаков. Проведение кластеризации путем тщательного анализа выделившихся группировок, позволяет сформировать минимальный блок начальных заданий теста, дающий возможность четко определять принадлежность испытуемого к какому-либо кластеру, во-вторых, минимизировать количество заданий для дальнейшего тестирования.

Выделяется три варианта адаптивного тестирования: пирамидальное, гибкое и стратифицированное.

Первый вариант – пирамидальное тестирование. При отсутствии предварительных оценок испытуемому дается задание средней трудности и уже затем, в зависимости от ответа, дается задание предыдущее либо следующее по трудности. При втором варианте контроль начинается с любого желае-

мого, испытуемым, уровня трудности, с постепенным приближением к реальному уровню знаний. Третий вариант – когда тестирование проводится посредством банка заданий, разделенных по уровням трудности.

К основным преимуществам адаптивного тестирования относятся:

- качество: охватывается наибольшее количество материала, так как при небольшом уровне подготовки будет представлен большей объем вопросов, чем при среднем и высоком уровне подготовки;
- достоверность: влияние дополнительных факторов (потеря интереса, отвлечение, утомление) на результаты теста уменьшается, поскольку тестируемые не тратят время и силы на задания, не соответствующие их уровню подготовки;
- вовлеченность: участники тестирования спокойны и уверены в своих силах, так как тестирование строится на входных показателях знаний. На первом этапе предоставляются вопросы, ориентированные на определенный уровень подготовки.
- эффективность: требуется существенно меньше заданий для оценивания уровня подготовки тестируемого;
- точность: возможность оценить уровень подготовленности каждого испытуемого на его уровне с минимальной ошибкой измерения.

Для того чтобы получить водительское удостоверение, нужно проделать несколько шагов.

Шаг первый. Обучение в автошколе, включающее в себя подготовки по:

- теоретической части;
- первоначальным навыкам управления транспортным средством;
- практической отработке знаний в условиях реальных дорог.

Шаг второй. Подготовка документов.

Шаг третий. Сдача экзамена в ГИБДД.

По правилам проведения теоретического экзамена ГИБДД готовые билеты отсутствуют и формируются динамически перед экзаменом. В экзаменационном билете содержится 20 вопросов. Все вопросы разделены на четыре общие группы, состоящие из тематических блоков. Каждый тематический блок содержит 5 вопросов. Вопросы содержат от 2 до 5 вариантов ответов, из которых только один ответ правильный. Билет формируется из 4 блоков по 5 вопросов из каждой группы [2].

К сдаче теоретического экзамена можно готовиться несколькими способами такими как прохождение онлайн тестов в сети Интернет, покупка печатных изданий билетов ГИБДД и прочее. Учитывая преимущества адаптивного тестирования этот метод подготовки может стать эффективным для закрепления знаний.

Существуют разные системы для проведения адаптивного тестирования. В основном это системы тестирования, которые используются в сред-

них и высших учебных заведениях. Такие системы направлены на более точное определение уровня подготовки студентов и учеников по определенным темам и дисциплинам. Выявляя наиболее сложные темы, можно сформировать индивидуальную траекторию подготовки для каждого тестируемого, уделяя внимание трудным вопросам.

Так как результат сдачи теоретического экзамена для получения водительского удостоверения в ГИБДД может быть либо положительным, и кандидату в водители выставляется оценка «сдал», либо отрицательным, то система адаптивного тестирования для подготовки к успешной сдаче теоретического экзамена в ГИБДД не должна ставить себе целью определить оценку, которую может получить обучающийся, поэтому в конце тестирования не должно производиться оценивание качества знаний, а только указание тем, на вопросы которых тестируемый дал неверные ответы. Имея данные об ошибках, тестируемый может уделить больше внимания этим темам при ином виде подготовки.

Система подготовки к тестированию должна быть нацелена на то, чтобы тестируемый запомнил ситуации, которые описывает вопрос, и то, как правильно действовать в этих ситуациях, а не заучит ответы на вопросы. Для этого при неправильном ответе тестируемому должно быть предоставлено пояснение правильного варианта ответа и комментарий, поясняющий правильный ответ с ссылкой на ПДД. Также для достоверного представления реальных знаний тестируемого и для обеспечения точности индивидуальной траектории подготовки, необходимо добавить дополнительный вариант ответа, который можно выбрать при незнании правильного ответа на вопрос.

Учитывая преимущества адаптивного тестирования, можно отметить перспективу использования адаптивных тестов в процессе обучения и подготовки к контролю знаний.

Список использованных источников

1. Голанова А. В., Голикова Е. И. Адаптивное тестирование как одна из форм компьютерного тестирования [Электронный ресурс] // Царскосельские чтения. 2010. № XIV. С. 365–367. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/adaptivnoe-testirovanie-kak-odna-iz-form-kompyuternogo-testirovaniya> (дата обращения 04.05.2019).

2. Приказ МВД России от 20.10.2015 N 995 (ред. от 06.09.2017, с изм. от 25.10.2018) «Об утверждении Административного регламента Министерства внутренних дел Российской Федерации по предоставлению государственной услуги по проведению экзаменов на право управления транспортными средствами и выдаче водительских удостоверений» (Зарегистрировано в Минюсте России 21.03.2016 N 41477).

*Статья представлена научным руководителем,
ст. преподавателем Морозовым С. К., СПбГУТ.*

УДК 37.048.2

О. В. Иванова (студентка гр. ИСТ-621, СПбГУТ)

М. В. Котлова (ст. преподаватель, СПбГУТ)

РАЗРАБОТКА СЕРВИСА ОНЛАЙН-РЕПЕТИТОРСТВА ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Проанализированы существующие прототипы сервиса онлайн-репетиторства. Сформирована концепция сервиса онлайн-репетиторства для студентов. Определен набор основных функций онлайн-сервиса. Разработана диаграмма работы сервиса, сопровождающего учебный процесс. Проведен выбор технологий для разработки сервиса.

онлайн-репетиторство, сервис, обучение, разработка.

Глобальная сеть Интернет охватила большое количество сфер человеческой жизни. Если раньше для получения академической помощи студенты посещали дополнительные занятия, то с развитием технологий репетиторство стало доступным через интернет. Этому также способствует реализация проекта на 2016–2021 гг. «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» [1].

Данная форма является весьма удобным и достоверным вариантом дополнительного обучения, так как из-за индивидуальных особенностей личности не каждый студент успевает осваивать обширные детали особенностей основной образовательной программы в учебных заведениях. Раньше единственным вариантом расширения знаний для таких студентов являлись занятия с незнакомым репетитором на территории своего дома или за его пределами (например, на курсах). Благодаря развитию информационных технологий, это стало возможным в режиме онлайн, и подобные формы занятий получили широкое распространение среди студентов.

Во многих сервисах, предлагающих услуги помощи в сфере образования, студентам помогают пользователи, не имеющие определенной квалификации. В связи с этим особую актуальность приобретает разработка сервиса онлайн-репетиторства для студентов. Подобный сервис предоставит возможность студентам расширять и углублять знания с помощью сертифицированных преподавателей.

Существующие на сегодняшний день сервисы предлагают услуги репетиторства на постоянной основе, что подходит не всем студентам. В связи с этим преимуществом разрабатываемого сервиса является возможность использования услуг репетиторства по необходимости.

Основной задачей сервиса является предоставление услуг онлайн-обучения пользователям. Сервис ориентирован на студентов высшего и сред-

Информационная система сервиса онлайн-репетиторства для студентов выполняет следующие функции:

- регистрация и авторизация;
- создание студентом объявления и его отправление в базу данных;
- просмотр объявлений преподавателем;
- установка стоимости услуги между преподавателем и студентом;
- создание класса и предоставление к нему доступа;
- запись занятия;
- оценивание студентов и преподавателей после занятия;
- формирование средней оценки;
- удаление пользователей администратором.

Для создания внешнего интерфейса веб-сайта применяется язык гипертекстовой разметки HTML. Для создания дизайна страниц веб-сайта используются таблицы каскадных стилей CSS. Для осуществления интерактивности во взаимодействии веб-сайта с пользователем применяется язык программирования JavaScript. Для программирования серверной части используется PHP.

В результате анализа предметной области и выявления требований к системе и пользователям системы спроектирована база данных (рис. 2).

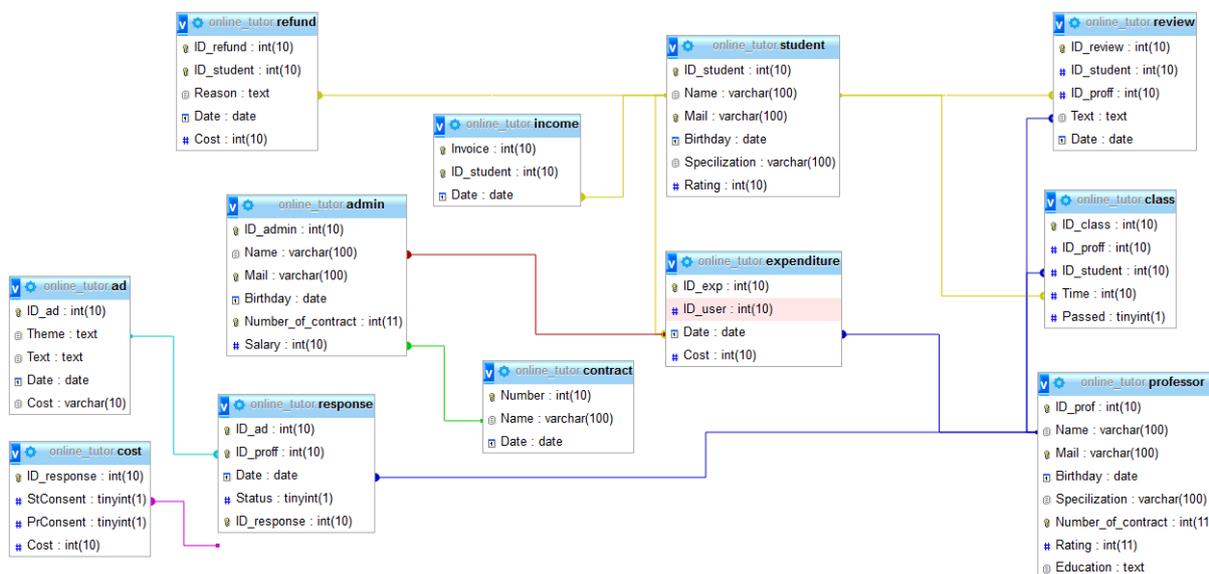


Рис. 2. База данных сервиса онлайн-репетиторства

Для пользовательского интерфейса сервиса онлайн-репетиторства выбраны яркие тона (основной цвет – оранжевый). Отсутствие лишних объектов интерфейса способствует концентрации внимания пользователей (рис. 3).



Рис. 3. Пользовательский интерфейс

Процесс улучшения функционала сервиса онлайн-репетиторства в будущем неизбежно поспособствует увеличению количества пользователей. В перспективах развития системы планируется расширение сферы образовательных услуг с дальнейшей ориентацией не только на студентов высшего и среднего профессионального образования, но и на обучающихся общеобразовательных учреждений.

Список использованных источников

1. Паспорт приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216432/ (дата обращения 07.03.2019).

Статья представлена заведующим кафедрой, доктором технических наук, профессором Птицыной Л. К., СПбГУТ.

УДК 654.739

Н. О. Ковешников (студент гр. ИСТ-811м, СПбГУТ)

Л. К. Птицына (доктор технических наук, профессор, СПбГУТ)

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ АГЕНТАМИ МОНИТОРИНГА

Актуализировано подключение интеллектуальных агентов мониторинга к комплексным системам защиты информации. Предложены альтернативные способы подключения интеллектуальных агентов мониторинга. Профилированы описания комплексных систем защиты информации с интеллектуальными агентами мониторинга. Приведены матричные представления процессов функционирования компонентов инно-

вационных архитектур комплексных систем защиты информации. Выведены аналитические соотношения для определения и оценивания динамических профилей базовых подсистем комплексных систем защиты информации с интеллектуальными агентами мониторинга.

защита информации, комплексные системы защиты информации, агент мониторинга, модель, показатели качества.

В настоящее время наблюдается стремительное развитие технологического базиса информационных инфраструктур. Подобное явление обуславливается активным внедрением IT-технологий в различные сферы деятельности и социальную жизнь. В связи с этим повышается частота и вариативность информационных угроз, приводящих к нарушению стабильности работы информационных инфраструктур. В соответствии с данной обстановкой большое внимание уделяется комплексным системам защиты информации (КСЗИ). Разрабатывая и реализуя новые системы, которые будут эффективнее работать, чем предыдущие версии, предназначенные для обеспечения информационной безопасности, добиваются устойчивой работоспособности технологических сегментов профессиональной деятельности.

Интеллектуальные агенты мониторинга отличаются огромным потенциалом для формирования инноваций в информационной безопасности, особенности которых описаны в [1]. При внедрении искусственного интеллекта в комплексные системы защиты информации реализуются инновационные модели обеспечения информационной безопасности.

При исследовании влияния агента мониторинга на динамические характеристики комплексной системы защиты информации проводится сравнение с базовой моделью комплексной системы защиты информации. В качестве базовой модели выбирается КСЗИ с пассивной обратной связью, концептуальная модель и характеристики которой раскрываются в [2]. Описанное многообразие по управлению качеством интеллектуальных агентов мониторинга для информационной безопасности в [2, 3, 4, 5], становится основным мотиватором для инновации интеллектуального обеспечения в комплексных системах защиты информации. Посредством исключения модели пассивной обратной связи в базовой модели и подключения модели активного агента мониторинга получается инновационная модель КЗСИ (рис. 1).

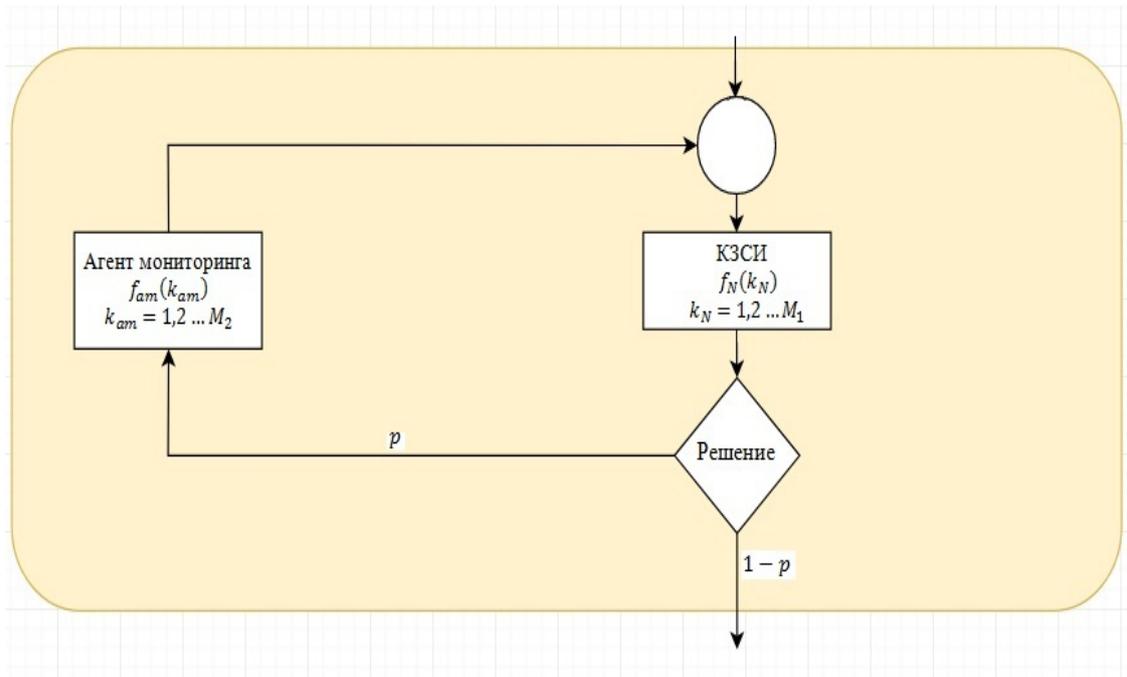


Рис. 1. Модель КЗСИ с активной обратной связью

С помощью разработанной модели анализируется совместное функционирование агента мониторинга и комплексной системы защиты информации.

На основании плотностей вероятностей выполняемых действий находятся динамические характеристики КЗСИ с активной обратной связью. Для анализа качества интеграции агента мониторинга и КЗСИ предлагается аналитический метод, позволяющий аналитически определить и оценить статистический профиль процесса защиты информации. Исходной информацией для метода является параметрическое описание модели КЗСИ с активной обратной связью.

На рис. 2 приводится описание построенной модели КЗСИ с активной обратной связью в виде графа.

На рис. 3 представляется её матричное описание.

В описании модели \mathbf{P} – квадратная матрица $(N + N_{am} + 4) \times (N + N_{am} + 4)$ переходов во множестве дискретных состояний, $(N + N_{am} + 4)$ -м номером обозначается поглощающее состояние.

Нахождение $u_{N,am}(k_{N,am})$ плотности распределения вероятностей $k_{N,am} = 1, 2, \dots, M_1, \dots$ времени защиты информации осуществляется согласно приводимому соотношению:

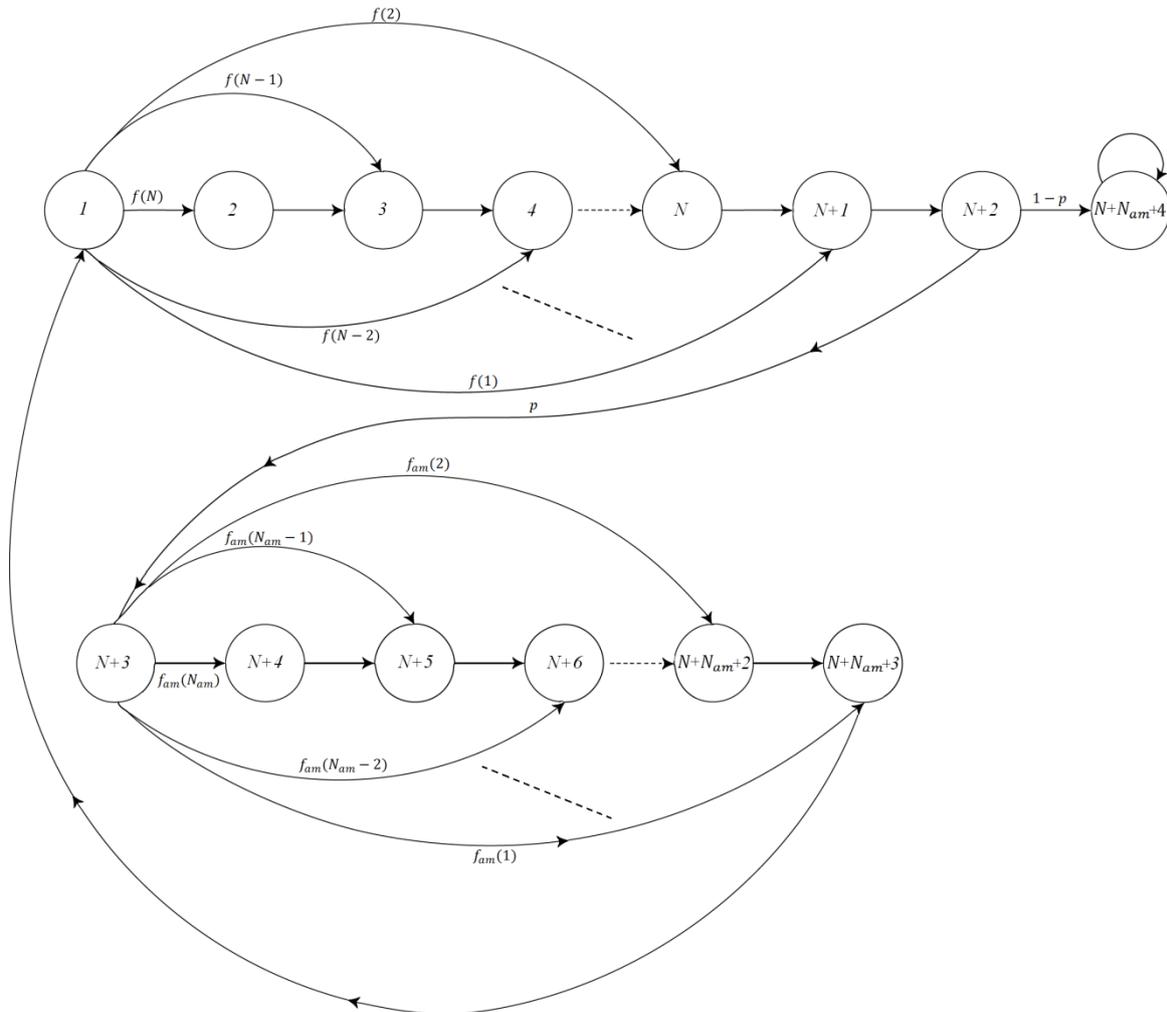


Рис. 2. Эквивалентный граф для модели с активной обратной связью

$$\mathbf{P} = \begin{bmatrix}
 0 & f(N) & f(N-1) & f(N-2) & \dots & f(1) & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 1 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\
 \dots & \dots \\
 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & p & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 1-p \\
 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & f(N_{am}) & f(N_{am}-1) & 0 & \dots & f_{am}(2) & f_{am}(1) \\
 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & \dots & 0 & 0 \\
 \dots & \dots \\
 1 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 1
 \end{bmatrix}$$

Рис. 3. Матричное описание графа для модели с активной обратной связью

$$u_{N,am}(k_{N,am}) = P_{1,k_N+k_{am}+4}^{(k_{N,am})} - P_{1,k_N+k_{am}+4}^{(k_{N,am}-1)}$$

где $P_{1, k_N + k_{am} + 4}^{(k_{N, am})}$ – $(1, (N + N_{am} + 4))$ -й элемент $k_{N, am}$ степени матрицы \mathbf{P} ;
 $P_{1, k_N + k_{am} + 4}^{(k_{N, am} - 1)}$ – $(1, (N + N_{am} + 4))$ -й элемент $(k_{N, am} - 1)$ степени матрицы \mathbf{P} ;

$k_{N, am}$ – дискретное время.

Определение $E(k_{N, am})$ математического ожидания и $D(k_{N, am})$ дисперсии времени защиты информации проводится согласно следующим выражениям:

$$E(k_{N, am}) = \sum_{\min k_{N, am}}^{\max k_{N, am}} k_{N, am} u_{N, am}(k_{N, am}),$$

$$D(k_{N, am}) = \sum_{\min k_{N, am}}^{\max k_{N, am}} [k_{N, am} - E(k_{N, am})]^2 u_{N, am}(k_{N, am}).$$

Система построения моделей, разработанная в соответствии с предложенным подходом, и раскрытый метод их анализа предоставляет широчайшие возможности для выявления способов повышения эффективности защиты информации на любом из этапов функционирования инфокоммуникационных объектов.

Список использованных источников

1. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход. 2-е изд., пер. с англ. М.: Вильямс, 2007. 1408 с.
2. Птицын А. В. Методологический базис агентных технологий для обеспечения информационной защищённости // Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2015. № 1. С. 50–55.
3. 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.
4. Птицына Л. К., Лебедева А. А. Модельно-аналитический интеллект мультиагентных систем // III Балтийский морской форум, XIII международная научная конференция «Инновации в науке, образовании и предпринимательстве – 2015»: тезисы докладов, II том. Калининград: Изд-во БГАРФ, 2015. С. 77–78.
5. Птицын А. В., Птицына Л. К. Аналитическое моделирование комплексных систем защиты информации. Гамбург. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. 293 с.

УДК 004.5

Д. А. Козинцев (студент гр. ИСТ-831м, СПбГУТ)

ВОЗМОЖНОСТИ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫЕ КОМПАНИЕЙ ЯНДЕКС ДЛЯ СТОРОННИХ РАЗРАБОТЧИКОВ ПО РАЗРАБОТКЕ ФУНКЦИОНАЛА ГОЛОСОВОГО ПОМОЩНИКА

В статье рассмотрены возможности, предоставляемые компанией Яндекс, для расширения функциональных возможностей голосового помощника «Алиса», а также создания узконаправленных способов взаимодействия пользователя с веб-средой и программным обеспечением на устройствах пользователя в разных условиях применения. Определены специфические требования к разработке и установлены правила взаимодействия разработчика с компанией Яндекс. Указаны правила сертификации агентств и веб-студий.

голосовой помощник, веб-среда, сервер, виртуализация.

Компания Яндекс предоставляет для сторонних разработчиков, заинтересованных в использовании и развитии голосового помощника Алиса, ряд различных инструментов и возможностей.

Для начала работы с инструментарием, необходимо зарегистрироваться в системе Яндекс.Облако предоставляющей разработчикам вычислительные мощности компании. После регистрации разработчику выделяется некоторый процент мощности серверов компании, а также виртуальная среда для будущих разработок.

Помимо сервисов Яндекса есть возможность разворачивать виртуальную среду разработки в сервисе Azure компании Microsoft и Amazon Web Services компании Amazon. При любом варианте развертывания, будет устанавливаться взаимодействие с сервисом Яндекс.Диалоги, с помощью которого осуществляется разработка функционала голосового помощника Алиса [1].

Каждый новый «навык» Алисы – диалог, поэтому важно учитывать это и выстраивать функционал в соответствии с этим нюансом (рис. 1). Разработчику предлагается некоторый свод рекомендаций, которых следует придерживаться при разработке. Так, для использования будущего навыка, следует учитывать, что устройство, на котором используется голосовой помощник, может не иметь графического интерфейса (например, Яндекс.Станция). Поэтому, для такого варианта следует продумать лаконичную схему взаимодействия с пользователем [2].

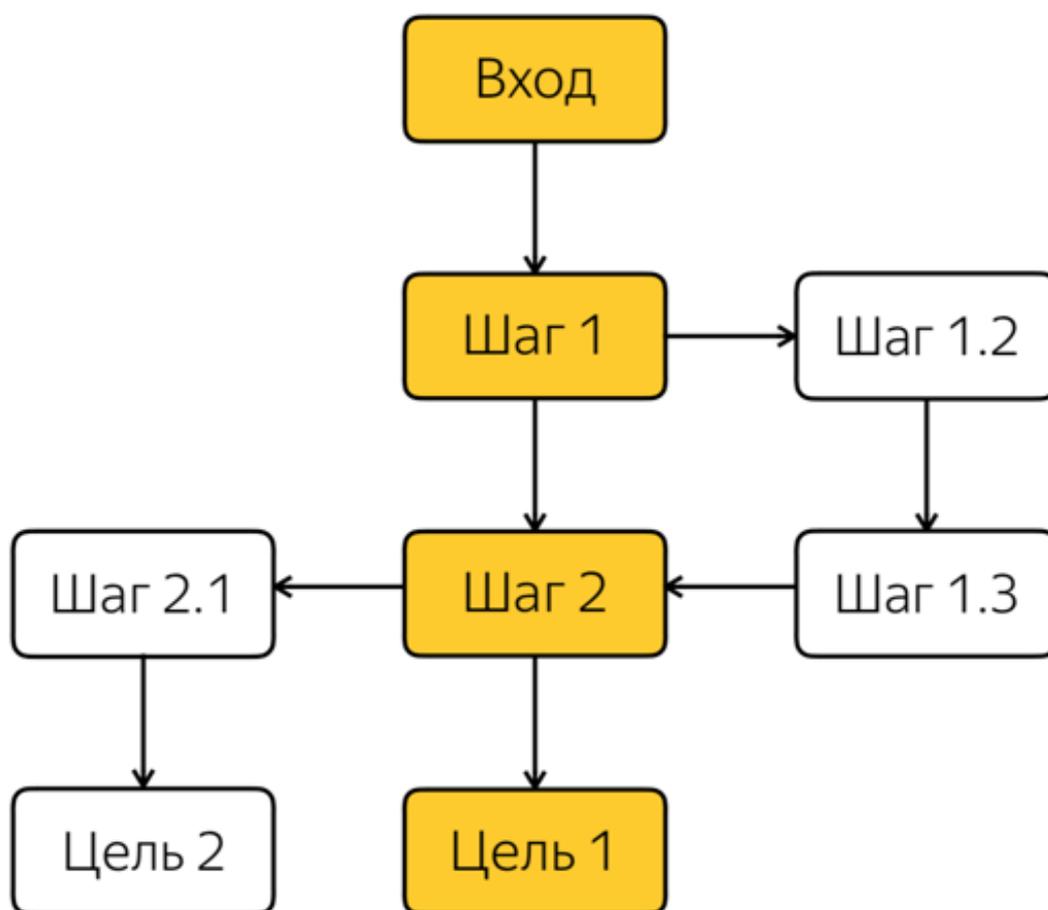


Рис. 1. Алгоритм действий навыка

Помимо прочего, «стандартный» голос Алисы – не единственный. Есть целая библиотека различных голосов доступных для применения в разработке навыков.

Любой из предложенных голосов можно корректировать, например, поменять эмоциональную окраску изменить скорость речи голосового помощника, его громкость и язык. Дополнительно можно вручную изменять ударение при произношении слов, если синтез голоса неправильно произносит слово.

Кроме настройки голоса, можно использовать библиотеку звуковых эффектов при создании навыков голосового помощника [3].

Недавно, компания Яндекс объявила об интеграции их голосового помощника с системами умного дома. Соответственно, появилась отдельная категория навыков – навыки умного дома.

Навыки умного дома – специальная категория навыков Алисы, предназначенных для голосового управления домашними устройствами. Например, пользователь может попросить Алису включить чайник, установить нужную температуру в обогревателе, выключить свет в детской или сделать телевизор потише.

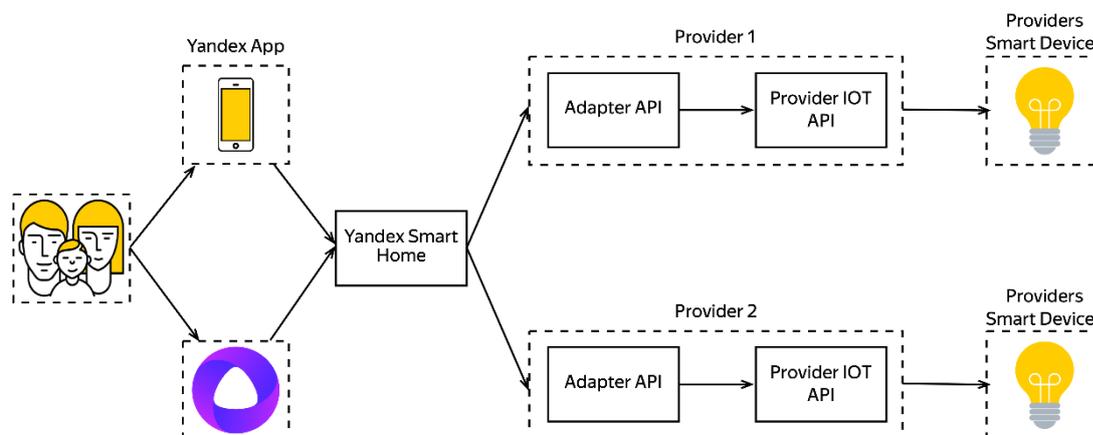


Рис. 2. Пример сценария управления умной лампочкой

1) Пользователь купил умную лампочку и хочет управлять лампочкой через поисковое приложение Яндекса и через голосового помощника Алису.

2) Если пользователь первый раз воспользовался сервисами Яндекса, то для начала ему надо связать аккаунт в системе провайдера умного устройства с аккаунтом на Яндексе.

3) Пользователь открывает поисковое приложение.

4) Поисковое приложение отправляет запрос на получение информации об устройствах пользователя в платформу умного дома. Платформа умного дома направляет этот запрос к провайдеру.

5) Далее поисковое приложение отправляет запрос на получение информации о статусах устройств пользователя. Платформа умного дома направляет этот запрос к провайдеру. В результате у пользователя на экране отображается список его устройств с актуальными статусами.

6) Если пользователь хочет выключить лампочку, он выбирает ее в списке устройств и выключает. В это время поисковое приложение отправляет запрос на изменение статуса у устройства в платформу умного дома. Платформа умного дома направляет этот запрос к провайдеру, и лампочка выключается.

7) Теперь пользователь хочет выключить кондиционер с помощью команды для голосового помощника Алиса. Пользователь произносит голосовую команду, например, «Алиса, выключи кондиционер». Алиса отправляет запрос на изменение статуса у устройства в платформу умного дома. Платформа умного дома направляет этот запрос к провайдеру и кондиционер выключается [4].

После окончания разработки функционала для голосового помощника будущий навык необходимо опубликовать.

Для этого навык направляется на модерацию, когда этап модерации успешно пройден, версия текущего навыка фиксируется и публикуется, а для разработчика создается копия навыка «Черновик», который можно безболезненно изменять и корректировать. Однако, если функциональность навыка не соответствует, то навык может быть заблокирован.

После публикации навык становится доступен для всех пользователей, но его можно в любой момент остановить, однако, для повторной его публикации придется вновь проходить модерацию.

Помимо всего прочего, можно стать сертифицированным партнером компании Яндекс.

Чтобы пройти сертификацию, вам нужно будет предоставить три навыка, которые отвечают следующим критериям:

- 1) Опубликованы в каталоге Алисы.
- 2) Разнотипны – решают разные задачи пользователей.
- 3) Полезны – упрощают жизнь пользователей каким-то образом.
- 4) Хотя бы два из трех навыков должны быть доступны для устройств без экрана.
- 5) Хотя бы в одном навыке используются изображения, звуки.
- 6) В поле Имя разработчика в настройках навыка должно быть указано название студии разработки.

Если все эти условия выполнены, а у Яндекс.Диалогов и экспертной комиссии Алисы нет вопросов к предоставленным навыкам, сертификация считается успешной и вы оказываетесь в списке сертифицированных партнеров [5].

Список использованных источников

1. Развертывание в облачных сервисах [Электронный ресурс]. URL: <https://yandex.ru/dev/dialogs/alice/doc/deploy-ycloud-docpage/> (дата обращения 10.02.2019).
2. Разработка навыка [Электронный ресурс]. URL: <https://yandex.ru/dev/dialogs/alice/doc/development-docpage/> (дата обращения 10.02.2019).
3. Настройка генерации речи [Электронный ресурс]. URL: <https://yandex.ru/dev/dialogs/alice/doc/speech-tuning-docpage/> (дата обращения 13.02.2019).
4. Навыки умного дома [Электронный ресурс]. URL: <https://yandex.ru/dev/dialogs/alice/doc/smart-home/start-docpage/> (дата обращения 13.02.2019).
5. Сертификация агентств и веб-студий [Электронный ресурс]. URL: <https://yandex.ru/dev/dialogs/alice/doc/certification-docpage/> (дата обращения 14.02.2019).

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом педагогических наук, доцентом Шияном А. А., СПбГУТ.*

УДК 004.7:004.422.8

М. С. Коткина (студентка гр. ИСТ-812м, СПбГУТ)

Л. К. Птицына (доктор технических наук, профессор, СПбГУТ)

ФОРМАЛИЗАЦИЯ КОМПОНЕНТНОЙ МОДЕЛИ ДИНАМИЧЕСКОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ

Описаны характерные особенности планировщиков действий информационных мультиагентных систем. Рассмотрен обобщенный алгоритм планирования. Представлены экспериментальные исследования показателей качества планировщика SNLP. Поставлена задача аналитического определения показателей качества. Предложена и проанализирована типовая модель альтернативных действий планировщика действий.

алгоритм, показатели качества, мультиагентная система, планировщик действий, объектно-ориентированные модели.

При нахождении решения теоретических или практических задач с помощью мультиагентных систем возникает проблема большого количества действий, которые приводят к необходимому результату. Своё влияние на количество действий оказывает разнообразие ограничений и условий, неполнота информации, большое количество параметров описаний объектов, процессов и сред, в которых решаются задачи.

Построение плана является самым распространённым способом решения задач такого рода [1]. Под планом понимается набор действий, выполняемый в необходимом порядке, в результате реализации которого достигается поставленная цель [2, 3, 4].

Задача планирования заключается в поиске последовательности действий, применение которой в начальном состоянии модели окружающей среды, приведет к такому состоянию, в котором достигается заранее поставленная цель.

Формально **М** задача планирования описывается следующим образом:

$$\mathbf{M} = \langle \mathbf{H}, \mathbf{R}, L_M \rangle,$$

где **H** – множество наблюдаемых состояний, **R** – множество действий, L_M – функция перехода, где для каждого состояния h принадлежащего **H** и действия r принадлежащего **R** определяет следующее состояние $h' = L_M(h, r)$. Задача планирования решается при начальных условиях **I** и множестве целевых состояний **G**.

При заданной системе для задачи планирования $\{I, G\}$ удовлетворительная процедура построения плана должна обладать следующими характеристиками [2]:

1) Корректность. Если процедура успешно генерирует план P , то выполнение шагов в P для любой задачи с заданными M, I, G в любой ситуации, удовлетворяющей I , всегда даёт состояние из множества G .

2) Полнота. Процедура находит план-решение, если он существует.

3) Системность. Процедура никогда не рассматривает один и тот же план (полностью или частично) более одного раза.

Первые системы планирования носили обобщающий характер. В них использовались выражения, в которые были включены переменные представления множества различных экземпляров.

Современные планировщики являются нелинейными, поскольку обладают возможностью поддержки частичного порядка в шагах плана, но не полного. Пока происходит процесс планирования, этот порядок уточняется. В некоторых планировщиках используется пространство абстракций, в которых планирование начинается с абстракций верхнего уровня, далее этот план детализируется. Часто планировщики нелинейного характера именуют планировщиками со слабым связыванием.

Для унификации и сравнительного анализа уже существующих систем применяется обобщённый алгоритм нелинейного планирования, удовлетворяющий следующим требованиям:

- универсальность: применимость алгоритма для произвольной задачи, описываемой с использованием стандартного представления;
- генерализация: возможность представления основных существующих алгоритмов планирования в виде частных случаев обобщенного алгоритма;
- модульность: представление алгоритма в виде набора функциональных блоков.

В алгоритмах планирования в пространстве состояний выделяется несколько базовых процедур, конкретная реализация которых и определяет специфику анализируемого планировщика.

Указанный приём делает возможным использование выделенных функциональных блоков в качестве элементов обобщённого алгоритма. К ним относятся:

- конструктор решений;
- выбор промежуточной цели;
- проверка взаимосвязи шагов;
- разрешение конфликтов.

При исследовании алгоритмов планирования выделяются две группы показателей, используемых для проведения их сравнительного анализа. Первая группа состоит из универсальных показателей, которые применимы

ко всем системам планирования независимо от используемого в них подхода. Показатели второй группы являются специфическими, ориентированными на использование свойств, присущих только системам определённого класса.

С помощью универсальных показателей оцениваются наиболее важные с прикладной точки зрения аспекты работы алгоритмов планирования. Универсальные показатели определяются применительно практически ко всем системам планирования. К этой группе относятся показатели, отражающие функциональность, качество решения, вычислительную сложность используемого алгоритма, быстродействие, предсказуемость.

Функциональность трактуется как способность системы находить решения поставленных задач планирования. Показатель v_F , представляющий функциональность, определяется через отношение числа задач, правильно решённых системой, к общему числу поставленных задач.

Качество предлагаемого решения v_Q представляется группой показателей отражающих свойства найденного плана, среди которых: длина плана v_L – количество шагов в плане, показатель степени достижений целей v_G , показатель рациональности v_U , показатель вычислительной сложности v_C используемого алгоритма, показатель быстродействия v_T и показатель предсказуемости v_P , характеризующий возможность прогнозирования поведения системы при решении заданной задачи с высокой степенью достоверности.

Для оценки производительности алгоритма при решении задачи информационного планирования пользуются методом статистических испытаний. При этом выполняются следующие шаги: 1) реализуется алгоритм планирования; 2) для алгоритма и каждого класса задачи планирования методом статистических испытаний получают оценки среднего T_{rp} времени однократного обращения к алгоритму $E[T_{rp}]$, среднего N_{rev} количества обращений к алгоритму $E[N_{rev}]$ и средних суммарных T_{sum} временных затрат $E[T_{sum}]$ на поиск всех решений. Для оценки инвариантности результатов повторяются испытания на шаге 2) при возрастающей сложности – при росте суммарного количества N_{ent} сущностей $E[N_{ent}]$.

При планировании экспериментов, как правило, принимаются предположения о нормальном распределении случайных величин T_{rp} , T_{sum} , N_{rev} , выбирается γ доверительная вероятность и n количество испытаний.

В каждом классе задачи определяется доверительный интервал δ для отражения точности оценки искомых математических ожиданий: $E[T_{rp}]$, $E[N_{ent}]$, $E[T_{sum}]$:

$$\delta = t \sigma(n)^{0,5},$$

где $\sigma(n)$ – среднеквадратическое отклонение оцениваемой величины;

n – количество испытаний;
 t – табличный коэффициент, зависящий от принятой доверительной вероятности и количества испытаний.

При $n = 100$ и $\gamma = 0,95$, $t = 1,984$. В табл. приводятся результаты статистических испытаний системы планирования, реализующей алгоритм SNLP.

Предлагаемый альтернативный подход к исследованию свойств планировщиков базируется на аналитическом расширенном объектно-ориентированном моделировании, сопряжённым с процессом проектирования информационных систем.

ТАБЛИЦА. Результаты анализа испытаний алгоритма SNLP с $N_{ent} = 15$

| Класс задачи | $E[T_{rp}]$ | $\delta(T_{rp})$ | $E[N_{rev}]$ | $\delta(N_{rev})$ | $E[T_{sum}]$ | $\delta(T_{sum})$ |
|--------------------------------------|-------------|------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|
| Поиск без начальных условий | 268.00 | 2.51 | 25 | 0 | 6 700.00 | 39.14 |
| Простой поиск с начальными условиями | 266.82 | 1.93 | 22 | 0 | 5 870.00 | 54.36 |
| Сложный поиск с начальными условиями | 254.00 | 1.57 | 40 | 0 | 10 160.00 | 72.03 |

При расширенном объектно-ориентированном моделировании планировщиков действий аналитически определяются статистические свойства выполняемой задачи построения плана действий в виде $u(k)$ плотности распределения вероятностей k дискретного времени, соответствующих числовых характеристик – начального и центральных моментов, а также риска срыва временного регламента.

В качестве исходной информации для аналитического моделирования используются $u_i(k_i)$, $i = 1, 2, \dots, I$, плотности распределений вероятностей k_i дискретного времени реализации действий, удовлетворяющих следующему условию

$$\sum_1^{K_i} u_i(k_i) = 1, \quad k_i = 1, 2, \dots, K_i, \quad i = 1, 2, \dots, I,$$

где k_i – дискретное время выполнения i -действия;

K_i – верхняя граница дискретного времени,

i – номер действия,

I – общее число действий.

Типовым фрагментом любого планировщика являются альтернативные действия, модель которых представляется на рис.

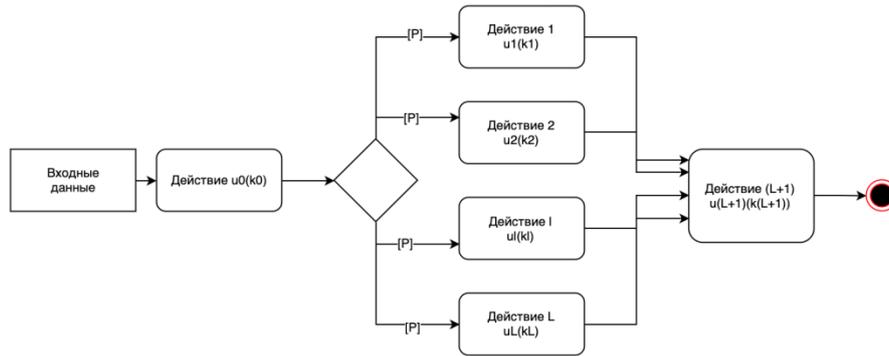


Рисунок. Типовая модель альтернативных действий

Математическое ожидание $E[k_{0,1,\dots,l,\dots,L,(L+1)}]$, дисперсия времени планирования $D[k_{0,1,\dots,l,\dots,L,(L+1)}]$ при альтернативных действиях и риск срыва C временного регламента $R(k_{0,1,\dots,l,\dots,L,(L+1)} > C)$ определяются с помощью следующих соотношений:

$$u(k) = \sum_{l=1}^L p_l u_l(k_l),$$

$$u(k_{0,1,2,\dots,l,\dots,L}) = \sum_{k_0}^{K_0} u_0(k_0) u(k_{0,1,2,\dots,l,\dots,L} - k_0),$$

$$u(k_{0,1,\dots,l,\dots,L,(L+1)}) = \sum_{\min k_{0,1,\dots,l,\dots,L}}^{\max k_{0,1,\dots,l,\dots,L}} u(k_{0,1,\dots,l,\dots,L}) \times u_{(L+1)}(k_{0,1,\dots,l,\dots,L,(L+1)} - k_{0,1,\dots,l,\dots,L}),$$

$$E[k_{0,1,\dots,l,\dots,L,(L+1)}] = \sum_{\min k_{0,1,\dots,l,\dots,L,(L+1)}}^{\max k_{0,1,\dots,l,\dots,L,(L+1)}} k_{0,1,\dots,l,\dots,L,(L+1)} u(k_{0,1,\dots,l,\dots,L,(L+1)}),$$

$$D[k_{0,1,\dots,l,\dots,L,(L+1)}] = \sum_{\min k_{0,1,\dots,l,\dots,L,(L+1)}}^{\max k_{0,1,\dots,l,\dots,L,(L+1)}} (k_{0,1,\dots,l,\dots,L,(L+1)} - u(k_{0,1,\dots,l,\dots,L,(L+1)}))^2 u(k_{0,1,\dots,l,\dots,L,(L+1)}),$$

$$R(k_{0,1,\dots,l,\dots,L,(L+1)} > C) = 1 - \sum_{\min k_{0,1,\dots,l,\dots,L,(L+1)}}^C u(k_{0,1,\dots,l,\dots,L,(L+1)}).$$

Предлагаемый подход к аналитическому моделированию планировщиков действий мультиагентных систем ускоряет процесс их исследования и сокращает затраты на обоснование выбора наилучших технических решений.

Список использованных источников

1. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект. Современный подход. 2 изд. М.: Вильямс, 2007. 1408 с.

2. Птицына Л. К., Добрецов С. В. Интеллектуальные технологии и представление знаний. Планирование действий интеллектуальных агентов в информационных сетях : учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006. 172с.

3. Птицына Л. К., Шестаков С. М. Информационные сети. Интеллектуальные информационные агенты : учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. 210 с.

4. Осипов Г. С. Методы искусственного интеллекта. 2-е изд. М.: Физматлит, 2015. 295 с.

УДК 004.2, 681.518.3

М. В. Котлова (ст. преподаватель, СПбГУТ)

А. Ю. Сергиенко (студент гр. ИСТ-631, СПбГУТ)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КООПЕРАТИВНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Рассмотрены различные аспекты проектирования информационной системы кооперативного предприятия. Представлена актуальность разработки программной платформы для развёртывания системы кооперативного предприятия. Разработана архитектура информационной системы, учитывающая экономические, социальные и технические особенности функционирования кооператива. Информационная система призвана усовершенствовать организацию социально-экономических и производственных процессов. Рассматриваемые в докладе бизнес-процессы формализованы с помощью графического языка объектного моделирования UML.

проектирование, информационная система, кооперативное предприятие, производство, UML-диаграмма.

Актуальность разработки информационной системы кооперативного предприятия проясняется, во-первых, благодаря рыночному успеху разного рода компаний в собственности рабочих [1], а, во-вторых, на фоне растущей тенденции к роботизации производственного процесса: ценность механического труда «рабочего» остаётся в прошлом, предоставляя место для интеллектуального труда универсальных «операторов систем», от которых требуются обширные знания, представления о функционировании всего производственного процесса и акцентирование внимания на обслуживании, ремонте и развитии технических систем и программных продуктов. В таком случае информационная система представляется наиболее «прозрачной» средой взаимодействия «операторов» как с бизнес-процессом производства, так и с произведенным для реализации продуктом. Информационная система ставит перед собой задачи обеспечения горизонтальной организации предприятия [2] и, следовательно, нивелирования прекаризации, как формы производственных отношений, предоставления постоянных рабочих мест

и остальных социальных гарантий, способствования раскрытию индивидуального потенциала каждого члена кооператива, сведения до минимума личного взаимодействия работников с бюрократическими механизмами.

Для решения поставленных задач разработана модульная масштабируемая архитектура настоящей информационной системы. Подобная структура реализует возможность создания универсального устава кооператива и организации кооперативного предприятия на началах самоорганизации рабочей силы. В данном случае программное обеспечение информационной системы кооператива выступает программным интерфейсом приложения с открытым исходным кодом с возможностями неограниченного развития и поддержки инициатив кооперации. Каждый кооператив в праве как выбирать стандартные пакеты и модули программного обеспечения, интегрированные в информационную систему предприятия, так и разрабатывать и подключать собственные модули, подмодули, пакеты, дополняющие существующие, адаптировать к актуальному окружению новые предметные области.

Каждый компонент концепта диаграммы пакетов, представленной на рис. 1, является стандартным модулем программного обеспечения информационной системы, предоставляющейся кооперативу по умолчанию.

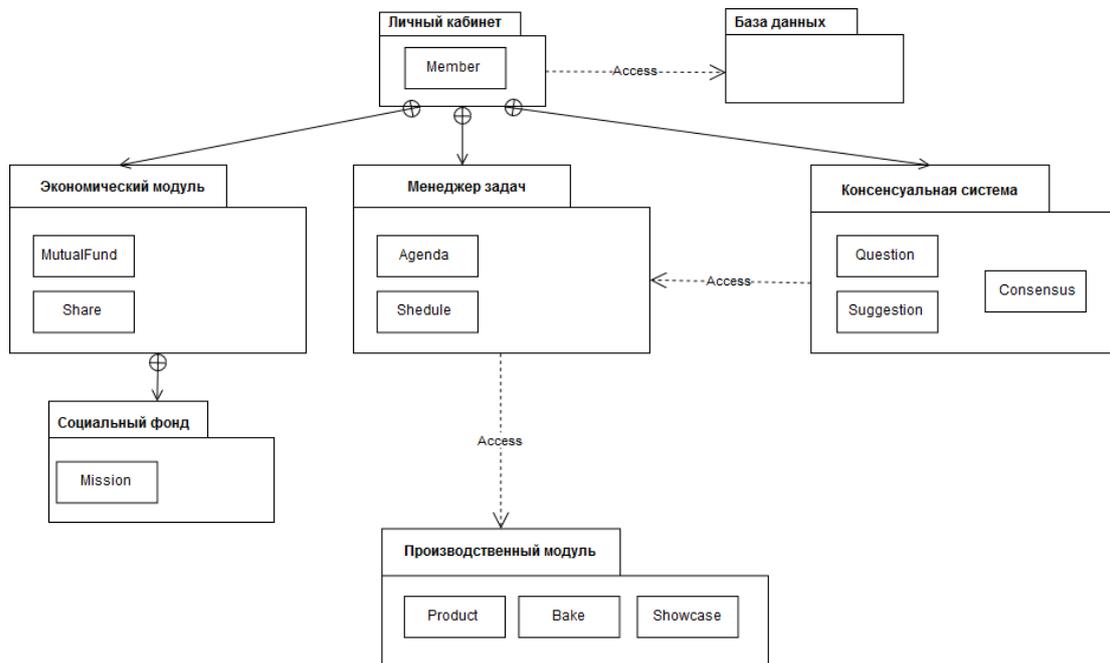


Рис. 1. Диаграмма пакетов концепта информационной системы кооператива

Концептуальная архитектура информационной системы определяется композицией следующих – систем-сущностей, их модулями и составными частями:

- система личного кабинета;
- модуль управления паевым инвестиционный фондом (ПИФ):
 - подмодуль социального фонда;

- модуль менеджер задач;
- модуль консенсуального управления предприятием;
- производственный модуль:
 - подмодуль автоматизированного контроля ресурсов;
 - подмодуль автоматизированной пекарской системы (АПС);
 - подмодуль «умной витрины»;
- база данных.

Система личного кабинета содержит необходимые для члена кооператива инструменты взаимодействия с информационной системой и производственным процессом. Все представленные модули имеют функциональную реализацию в веб-интерфейсе личного кабинета. С его помощью каждый член кооператива получает доступ к совместному управлению предприятием, к формированию социальных и экономических повесток, к участию в мероприятиях по принятию решений методом консенсуса. Каждый член кооператива имеет возможность использовать технические возможности модулей информационной системы, чтобы следить за актуальной информацией или влиять на неё путём внесения изменений.

Модуль менеджера задач функционально связан с производственным модулем и модулем консенсуального управления предприятием. Варианты использования менеджера задач вместе с модулем консенсуального управления предприятием представлены на рис. 2 с помощью UML-диаграммы прецедентов.

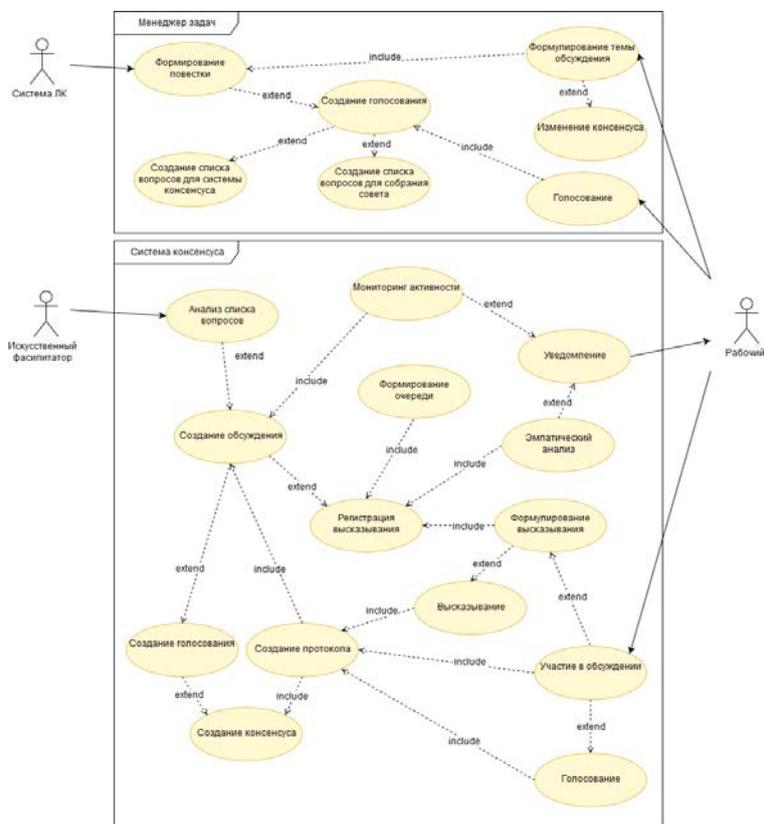


Рис. 2. Диаграмма прецедентов для сценария «Организация консенсуса»

Менеджер задач реализует возможность членам кооператива формировать повестку из тем для обсуждения, организовывать свой рабочий график, а также распределяет ответственность на производстве между членами кооператива, учитывая выработку каждого. Алгоритм использования менеджера задач в качестве системы распределения ответственности представлен в виде UML-диаграммы состояний на рис. 3.

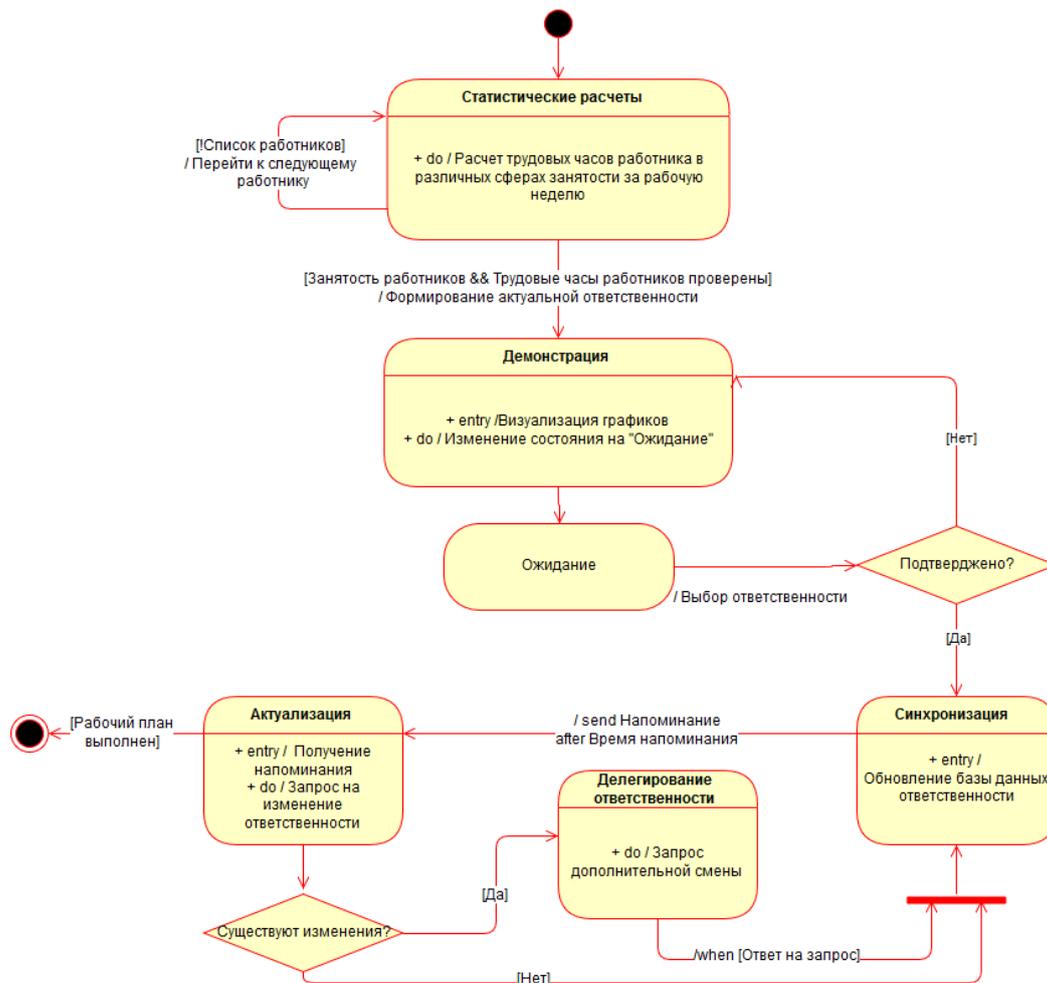


Рис. 3. Диаграмма состояний для прецедента «Распределение ответственности»

На протяжении функционирования кооператива его устав формируется из версий принятых консенсусов. Каждый член кооператива может при желании сформулировать запрос на изменение существующего консенсуса. Поток событий для данного прецедента представлен на рис. 4 с помощью UML-диаграммы деятельности.

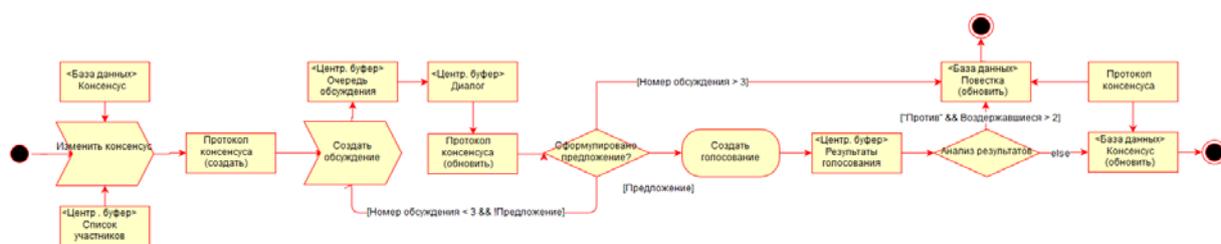


Рис. 4. Диаграмма деятельности для потока событий прецедента «Изменение консенсуса»

В результате проделанной работы формализованы алгоритмы, характерные для системы бизнес-процессов и прецедентов кооперативного производственного процесса, разработан концепт информационной системы, спроектирована его архитектура и функциональные особенности.

Данная модель характеризуется гибкостью и адаптивностью к разным сферам человеческих знаний, а также реализует инновационный и гуманистический подходы к проектированию информационных систем.

Список использованных источников

1. Fortune Media IP Limited [Электронный ресурс]. URL: www.fortune.com (дата обращения 17.04.2019).
2. Леонтьев Я. В. Опыт реализации синдикалистской модели на производстве в Москве в 1920-е гг.: Артель Муравейник // Прямухинские чтения 2009 года. Москва-Тверь, 2011. С. 115–121.

*Статья представлена заведующим кафедрой,
доктором технических наук, профессором Птицыной Л. К., СПбГУТ.*

УДК 004.048

В. Л. Литвинов (кандидат технических наук, доцент, СПбГУТ)

А. В. Фадеева (студентка гр. ИСТ-811м, СПбГУТ)

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ В ЗАДАЧАХ МОНИТОРИНГА ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ

В крупных ИТ-инфраструктурах средства мониторинга генерируют и накапливают огромные массивы данных, потенциал которых по большей части остается нераскрыт. При этом корпоративная ИТ-инфраструктура становится все более динамичной и очень высока скорость изменений в среде, где приложения развертываются на базе виртуализованных серверных инфраструктур, изменяя свою топологию в реальном времени, данные постоянно мигрируют между хостами, также по требованию

подключаются облачные ресурсы, а доступ к приложениям пользователи получают с различных мобильных устройств в нужный им момент времени.

ИТ-инфраструктура, большие данные, аналитика больших данных.

ИТ-инфраструктура развивается уже на протяжении двадцати лет и с каждым годом все сильнее масштабируется. Даже для малого бизнеса важная и не менее сложная роль отводится контролю работоспособности распределенной инфраструктуры. Необходимо следить за состоянием систем хранения данных, серверными станциями, а также автоматизацией бизнес-процессов компании, что позволяет ускорить выполнение ежедневных рутинных операций.

Системы ИТ-управления порождают огромные объемы и непрерывные потоки данных различной природы, что побудило даже ввести новый термин – Большие Операционные Данные (*Big Operational Data*), вместе с которым появилась и новая задача аналитики [1].

До революции больших данных компании не могли хранить все свои архивы в течение длительного времени или эффективно управлять огромными наборами данных. Действительно, традиционные технологии имеют ограниченную емкость, жесткие инструменты управления. Им не хватает масштабируемости, гибкости и производительности, необходимых в контексте больших данных. Фактически, управление большими данными требует значительных ресурсов, новых методов и мощных технологий. Точнее, большие данные требуют очистки, обработки, анализа, защиты и обеспечения детального доступа к массивным развивающимся наборам данных. Компании и отрасли все больше осознают, что анализ данных становится все более важным фактором конкурентоспособности, открытия новых возможностей и персонализации услуг.

Для извлечения знаний из больших данных были разработаны и предложены различные модели, программы, программное обеспечение, аппаратные средства и технологии. Они пытаются обеспечить более точные и надежные результаты для приложений больших данных [2].

В такой среде выбор многих технологий может быть трудоемким и сложным. Фактически следует учитывать многие параметры: технологическую совместимость, сложность развертывания, стоимость, эффективность, производительность, надежность, риски поддержки и безопасности. В литературе существует много исследований больших данных, но большинство из них, как правило, фокусируются на алгоритмах и подходах, используемых для обработки больших данных, а не на технологиях. На рис. 1 и 2 представлен подход, предлагаемый IBM Service Management [3].



Рис. 1. Структура решений



Рис. 2. Управление ИТ-инфраструктурой

IBM Tivoli Monitoring выполняет мониторинг системных и сетевых приложений и управляет ими в различных операционных системах, отслеживает доступность и производительность систем организации и создает отчеты о тенденциях и возможных ошибках. На рис. 3 показана архитектура среды IBM Tivoli Monitoring.

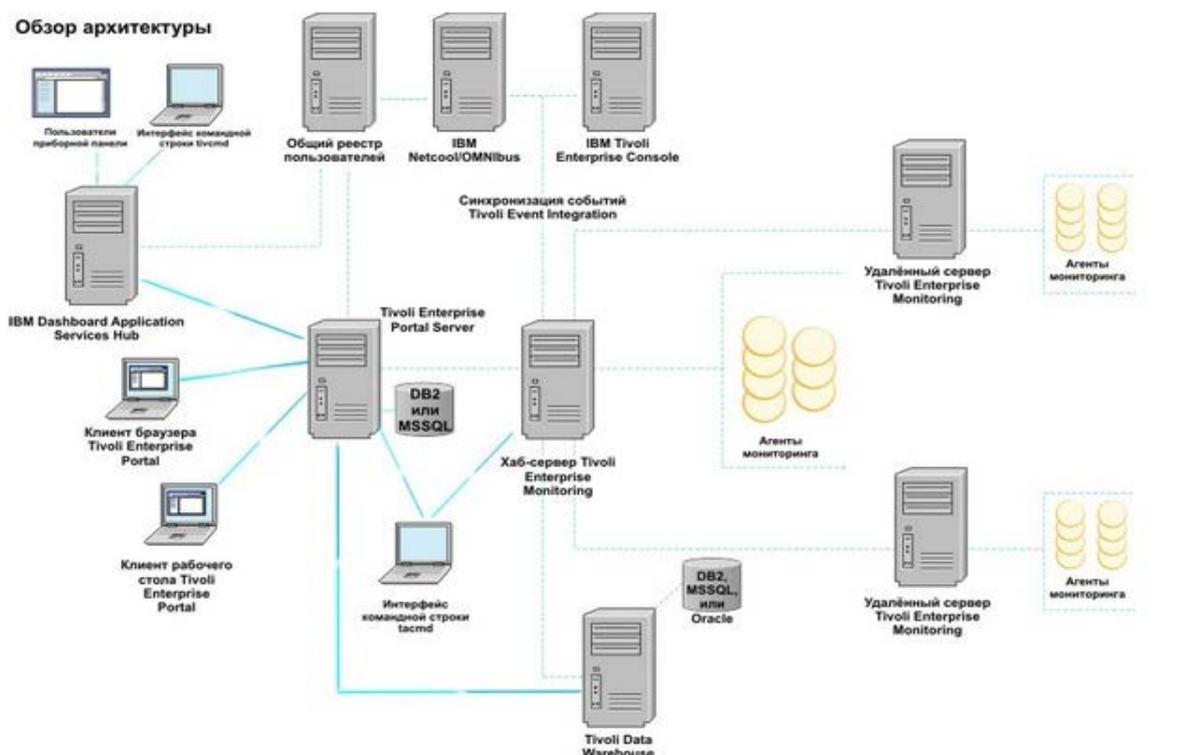


Рис. 3. Архитектура среды IBM Tivoli Monitoring

Можно выделить шесть типов аналитических алгоритмов, актуальных для оперативной ИТ-аналитики:

- корреляция событий;
- выявление топологических зависимостей;
- построение статистических шаблонов;
- построение текстовых шаблонов;
- анализ конфигураций;
- экономическое моделирование.

Одним из классов систем оперативной аналитики являются SIEM (*Security Information and Event Management*) [4]. Основными задачами SIEM-систем являются сбор больших массивов гетерогенных данных о событиях безопасности и обнаружение инцидентов и угроз безопасности в результате их обработки. В качестве источников больших данных выступают операционные системы, системы управления базами данных, антивирусные средства, сетевые элементы, системы обнаружения атак и т. д. Современная компьютерная сеть, безопасность которой управляется SIEM-системой, может содержать несколько тысяч таких источников данных. В результате в SIEM-систему за день могут поступать на обработку данные о сотнях миллионов событий безопасности.

Технологии IT Operations Analytics (ITOA) в сочетании с искусственным интеллектом для ИТ-операций (AIOps) позволяет собирать, идентифи-

цировать и анализировать шаблоны данных для быстрого выявления проблем, повышения производительности и времени безотказной работы ИТ-системы.

Для обеспечения лучшей производительности, доступности и анализа безопасности при принятии более обоснованных инвестиционных решений необходимо разработать стратегию мониторинга на основе данных.

Для лучшего взаимодействия между группами, более быстрых, надежных и предсказуемых обновлений и развертываний приложений как для локальных, так и для облачных систем, необходимо иметь архитектуру и практику мониторинга на основе имеющихся данных. Архитектура мониторинга ИТОА должна охватывать всю цепочку доставки приложений, а не только стек приложений. Из-за всех взаимозависимостей рабочей нагрузки без этих данных организация будет «идти вслепую», что приведет к задержкам проекта, проблемам с пропускной способностью, межфункциональной дисфункции и увеличению затрат.

Для сокращения времени простоя и улучшения взаимодействия с конечным пользователем необходимо иметь возможность унифицировать и анализировать наборы оперативных данных.

Рассмотрим еще один аналитический инструмент, который отвечает в задачах управления ИТ за текстовую аналитику. Почти в каждой большой системе ведутся текстовые журналы, так называемые лог-файлы, содержащие в себе записи о событиях в хронологическом порядке. Такие файлы необходимы администраторам для диагностики системы и выявления проблемы, если произошел программный сбой системы. Для анализа используются средства текстовой аналитики, которые строят шаблоны для идентификации определённых условий и поведений системы, сканируют и анализируют текстовый файл.

Чем сложнее ИТ-среда, тем важнее для предоставления работоспособного, надежного ИТ-сервиса становится анализ конфигураций. В ходе анализа конфигураций проверяются конфигурационные данные на соответствие заданным политикам в отношении ИТ-сервисов и составляющих их компонентов инфраструктуры, выявляются системы и сервисы, не соответствующие стандартным конфигурациям.

Экономические модели – новая и набирающая обороты ИТ-управления область аналитики. Такая модель позволяет оценить фактор спроса и предложения для построения моделей использования ресурсов ИТ-инфраструктуры, задействованных в реализации определенных сервисов. Экономические модели популярны преимущественно для виртуализованной инфраструктуры, но аналитики рассчитывают на то, что в скором времени эти модели станут востребованы в задачах планирования ресурсов облачных сервисов, сетевой маршрутизации и высокопроизводительных вычислений.

Приложения потоковой аналитики становятся широко распространены в средах больших данных, поскольку пользователи стремятся выполнять аналитику в реальном времени данных, передаваемых в системы Hadoop, с помощью механизмов обработки потоков, таких как Spark, Flink и Storm.

Ранние системы больших данных были в основном развернуты локально, особенно в крупных организациях, которые собирали, организовывали и анализировали большие объемы данных. В настоящее время поставщики облачных платформ, такие как Amazon Web Services и Microsoft, упростили настройку и управление кластерами в облаке. Теперь пользователи могут разворачивать кластеры в облаке, запускать их столько времени, сколько им нужно, а затем переводить их в автономный режим, для которого не требуются текущие лицензии на программное обеспечение.

Таким образом, распространение и совершенствование технологий искусственного интеллекта и машинного обучения позволит поставщикам создавать программное обеспечение для анализа больших данных, которое проще в использовании, особенно для растущего числа специалистов, занимающихся исследованием данных.

Список использованных источников

1. Фрэнкс Билл Революция в аналитике: Как в эпоху Big Data улучшить ваш бизнес с помощью операционной аналитики. М.: Альпина Паблишер, 2016. 316 с.
2. Дубова Н. Большие Данные для управления ИТ [Электронный ресурс] // Открытые системы. СУБД. 2014. № 1. URL: <https://www.osp.ru/os/2014/01/13039647> (дата обращения 28.06.2019).
3. IBM Service Management. URL: <https://www.ibm.com/middleware/ca-en/solutions/it-service-management/> (дата обращения 28.06.2019).
4. Котенко И. В., Федорченко А. В., Саенко И. Б., Кушнеревич А. Г. Технологии больших данных для корреляции событий безопасности на основе учета типов связей // Вопросы кибербезопасности. 2017. № 5 (24). С. 2–16.

УДК 004.047

А. С. Мамончикова (инженер, СПбГУТ)
И. И. Филичкин (магистр, СПбГУТ)

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ УНИЧТОЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ, ХРАНИМОЙ В НАКОПИТЕЛЯХ НА ЖЁСТКОМ МАГНИТНОМ ДИСКЕ

Рассматриваются возможности восстановления удаленной с накопителя на жёстком магнитном диске информации с помощью магнитного силового микроскопа.

Предлагается алгоритм безопасного уничтожения информации из энергонезависимого носителя на основе использования метода кодового зашумления. Даются предложения по увеличению эффективности использования предлагаемого алгоритма утилизации информации и предложения по его практической реализации в современных вычислительных системах

накопитель на жёстком магнитном диске, извлечение и восстановление удалённой информации, модель нарушителя, модель канала утечки с кодовым зашумлением, алгоритм утилизации информации.

Анализ условий, определяющих на современном этапе развитие средств вычислительной техники, показывает необходимость совершенствования методов уничтожения информации, хранимой на цифровых магнитных носителях устройств телекоммуникаций (УТ) объектов автоматизации (ОА) [1].

Самыми существенными недостатками существующих программных средств уничтожения информации являются их низкая надежность и низкая скорость работы [2].

Это актуализирует задачу разработки нового алгоритма, позволяющего с требуемой безопасностью и за приемлемое время уничтожать хранимую на накопителях на жёстком магнитном диске (НЖМД) информацию и оставляющего возможность дальнейшего использования носителя [3].

Анализ наиболее перспективной технологии исследования магнитного рельефа поверхностей – магнитной силовой микроскопии [4] показывает, что в её основе лежит дальнедействующее взаимодействие магнитного зонда с локальным магнитным полем образца. Проведенные исследования указывают на возможность восстановления удаленной с НЖМД информации с помощью магнитного силового микроскопа (МСМ).

Однако, задача извлечения информации из полученного магнитного рельефа поверхности является сложной, так как, во-первых, размер сканируемой области составляет для МСМ порядка 10×10 мкм. Поэтому, после получения серии данных с различных участков диска, их необходимо объединить для получения полного изображения. Во-вторых, перед записью на диск данные кодируются, а при считывании распознаются по сложным алгоритмам (методы RLL, PRML). Вариантов такого кодирования существует достаточно много. Фактически алгоритмы функционирования НЖМД могут отличаться для разных моделей одного производителя и даже для устройств одной серии.

При использовании технологии МСМ каждый блок информации считывается независимо от предыдущих и последующих блоков, а ошибки при восстановлении информационных битов возникают из-за колебаний точности наложения маскирующей последовательности на информационную. Это обусловлено постоянным изменением точности позиционирования записи-

вающей головки при перезаписи защищаемого блока. Причины возникновения погрешностей позиционирования головок описаны в специальной литературе. Они трудно предсказуемы и могут считаться случайной величиной, что не позволяет однозначно выделить ошибочно восстановленные биты среди всех остальных. Ошибочно будут восстановлены те биты сообщения, которые были безвозвратно потеряны в процессе перезаписи.

На основе анализа процесса восстановления удаленной информации сделан ряд предположений, которые должны быть использованы для разработки модели нарушителя:

- вероятность ошибки при побитовом восстановлении удаленного с НЖМД сообщения отлична от нуля;
- блочная организации НЖМД приводит к группированию ошибочно восстановленных битов;
- сканирование с НЖМД каждого блока восстанавливаемого сообщения выполняется независимо от предыдущего и последующих блоков;
- нарушитель не в состоянии однозначно выделить ошибочно восстановленный бит среди всех восстановленных им битов очередного блока сообщения;
- нарушитель может восстановить информацию с использованием информационной избыточности.

Анализ принятых предположений показал, что исследуемый канал утечки описывается моделью дискретного симметричного канала без памяти.

Это означает, что необходимо разработать общую структурную схему модели канала утечки информации с НЖМД и его математическое описание.

Предлагается алгоритм безопасного уничтожения информации из энергонезависимого носителя разрабатывать на основе использования метода кодового зашумления (КЗ) [5]. Предлагаемый алгоритм применим для любых исправных НЖМД. В таком алгоритме, основополагающим принципом обеспечения защиты удаляемой с НЖМД информации от нарушителя является эффект размножения ошибок в канале утечки нарушителя при использовании метода КЗ. Процесс возникновения ошибки в канале утечки носит случайный характер, и наиболее вероятен переход кодового блока в какой-либо другой смежный класс, что при декодировании вызывает дополнительное искажение (зашумление) информационного блока.

Перед тем, как выполнить запись на НЖМД, необходимо закодировать информацию с помощью метода КЗ, причем предполагается, что порядок выполнения алгоритма и другая дополнительная информация (параметры выбранного кода, местонахождение защищаемой информации и т. д.) известны нарушителю. После этого кодированные блоки (сектора) записыва-

ются на магнитный диск. При чтении информации, необходимо предварительно считать закодированную информацию с диска, затем с помощью известного кода декодировать ее и представить пользователю. После окончания использования всей информации, хранимой на НЖМД или ее части, достаточно выполнить однократную перезапись соответствующего участка магнитного диска произвольной маскирующей последовательностью. Алгоритм состоит из двух частей, которые соответствуют разным этапам жизненного цикла защищаемой информации – обработки и утилизации.

На основе анализа специальной литературы [3] выбирается модель избыточного источника. Данная модель описывает большинство источников: речь, изображение, текст. Предлагается использовать информационный критерий защищенности – пропускную способность канала утечки с КЗ. В пользу данного выбора можно высказать тот факт, что использование этого критерия определяется информационно-теоретическим методом исследования систем защиты информации, а другие критерии (в том числе и системный) всегда учитывают порядок обработки нарушителя, его вычислительные возможности и т. д.

В качестве показателя безопасности блоков информации, защищаемых методом КЗ – предлагается использовать пропускную способность канала утечки с кодовым зашумлением. Обосновано допустимое значение пропускной способности канала утечки с кодовым зашумлением $C_{\text{дон}} = 0,15$.

В целом, предлагаемый алгоритм позволяет в полной мере описать и охарактеризовать процесс уничтожения информации, хранимой на жестких магнитных дисках, даже в случае, когда нарушитель обладает наиболее производительной вычислительной техникой и передовой технологией МСМ с разрешающей способностью, достаточной для исследования зон остаточной намагниченности НЖМД.

Отдельным вопросом является необходимость разработки методики выбора рационального кода для безопасного уничтожения информации с энергонезависимого носителя УТ ОА на основе использования метода кодового зашумления. Основным допущением для такой методики является предположение, что предлагаемый алгоритм защиты используется в рамках модели нарушителя. Основными положениями методики являются: постановка задачи поиска, поиск рационального кода, сравнительный анализ полученных результатов для разных кодов. На основе сравнительного анализа результатов выбран рациональный код Хемминга (15,11), который рекомендуется для практического использования в составе алгоритма утилизации информации, хранимой на энергонезависимых носителях УТ ОА.

Кроме того, важным аспектом является разработка предложений по увеличению эффективности использования предлагаемого алгоритма утилизации информации на основе КЗ и предложения по его практической реализации в современных вычислительных системах, которые позволят обес-

печать: уничтожение информации, хранимой на НЖМД с требуемым уровнем безопасности на основе использования реальных предположений о возможностях нарушителя; отсутствие существенных изменений в технологии работы пользователя (предложения по синтезу кодера и декодера с линейной сложностью и большим быстродействием); более высокую скорость уничтожения информации, по сравнению с известными программными методами уничтожения информации.

Основные направления дальнейших инженерных исследований в рассматриваемом аспекте могут быть сконцентрированы на увеличении показателя безопасности удаления информации и надежности обработки ее в наиболее критичных приложениях и использовании в массовых вычислительных системах.

Список использованных источников

1. Демидов А. А., Наумов В. Б., Юсупов Р. М. Концептуальные основы региональной информационной политики. СПб.: Анатолия, 2006. 84 с.
2. Демидов А. А. Исследование влияния особенностей технологии хранения данных на энергонезависимых носителях на несанкционированный доступ к утилизированной информации. СПб.: Компьютер информ. 2006. № 22. С. 3–4.
3. Специальные требования и рекомендации по защите информации, составляющей государственную тайну, от утечки по техническим каналам. М.: Приказ Гостехкомиссии (ФСТЭК) России от 23.05.2007, № 55.
4. Масловский В. М. Оценка стойкости способа передачи сообщений методом шифрования по известному ключу при использовании открытых каналов связи // ЖСпециальная техника. 2003. № 1. С. 54–57.
5. Демидов А. А., Селезнев А. В. Безопасное уничтожение информации энергонезависимой памяти компьютера // Мобильные системы. 2007. № 5. С. 39–42.

УДК 004.94

М. В. Серова (студентка гр. ИСТ-831м, СПбГУТ)

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Сегодняшние устройства виртуальной реальности в долгу перед новаторскими изобретателями последних шести десятилетий, которые проложили путь к недорогим, высококачественным устройствам, которые легко доступны. В статье описано исследование развития технологий виртуальной реальности от середины прошлого века до наших дней.

виртуальная реальность, видеопроекторы.

Как это часто случается в научной среде, прототипы многих изобретений впервые упоминаются в литературных произведениях. Так и идея системы виртуальной реальности пришла из рассказа американского писателя Стэнли Вайнбаума «Очки Пигмалиона», написанного в 1935 году. Главный герой рассказа носит очки, которые переносят его в вымышленный мир, который стимулирует его чувства и показывает голографические записи. Некоторые считают, что это было источником концепции виртуальной реальности (*Virtual Reality*), поскольку эта история была хорошим предсказанием целей и достижений будущего. Первые технические разработки VR были в 1950-х годах, поэтому здесь начинается наша хронология:

В 1956 году кинематографист Мортон Хейлиг создал Sensorama, первую машину виртуальной реальности (рис. 1). Аппарат состоял из стереоскопического экрана, кулера, эмиттеров запаха, стерео колонок и двигающегося кресла. При демонстрации фильма о поездке имитировались тряска, шум, порывы ветра, дым, запахи. С помощью устройства «Sensorama» человек мог получить ощущение псевдо реальности – искусственно созданной среды. Он также создал специальный телевизор, позволяющий смотреть программы в трехмерном измерении. В то время зрители еще пассивно смотрели фильм, но это был первый шаг к развитию виртуальной реальности [1].

Опытный образец Хайлинг создал на свои деньги. После чего начал искать финансовую поддержку у бизнесменов. Однако устройство не оценили: для тех времён оно было слишком революционным и дорогое. Никто не рискнул вкладывать в него деньги.

Спустя почти десять лет, профессор Гарвардского университета Айвен Сазерленд, ученый в области информатики, представил концепцию *Ultimate Display*. Она включала следующие условия:

- Виртуальный мир просматривается через очки виртуальной реальности и кажется реалистичным благодаря дополненному 3D-звучанию и тактильной обратной связи.
- Для поддержания виртуальной речи в режиме реального времени используется компьютерное оборудование.



Рис. 4. Устройство виртуальной реальности "Sensorama"

- Пользователи взаимодействуют с виртуальными объектами в реальном мире.

Примерно в то же время, в 1966 году, на военно-воздушной базе Райта-Паттерсона в США инженер Томас Фурнес работал над новым поколением летных тренажеров. Проект, на разработку которого ушло несколько десятилетий, увидел свет в 1986 году и получил название Super Cockpit. В учебной кабине присутствовали компьютерные 3D-карты, современные инфракрасные и радиолокационные изображения, и пилот мог видеть и слышать в режиме реального времени. Система слежения за шлемом и датчики позволили пилоту управлять самолетом, используя жесты, речь и движения глаз [2].

В 1968 году Сазерленд и его ученик Боб Спрул создали первый VR-AR-шлем, который подключался к компьютеру, а не к камере. Поэтому его прозвали «Дамоклов меч» (рис. 2). Это был первый опыт Линкольновской лаборатории Массачусетского технологического института и предполагала наложение геометрической сетки на зрение пользователя. Это была первая система, способная заменить камеру с компьютером. Сложность заключалась в том, что все составные части системы были настолько тяжелыми, что устройство должно было быть подвешено к потолку на механическую руку, за что оно и получило своё название.



Рис. 5. Устройство виртуальной реальности «Дамоклов меч»

В 90-х годах к развитию виртуальной реальности присоединились производители игровой индустрии. Это были виртуальные аркадные автоматы, где геймеры могли играть в трехмерном игровом мире (рис. 3). Это была первая массовая развлекательная система виртуальной реальности. В модуле *Virtuality* представлены виртуальные гарнитуры VR и стереоскопические 3D-изображения в реальном времени. Некоторые машины могут быть

объединены в сеть для многопользовательских игр. В конце концов, некоторые из очень популярных аркадных игр, такие как Pac-Man, имели VR-версии.



Рис. 6. Игровые автоматы с применением технологий виртуальной реальности

В 2010 году Палмер Лаки, 18-летний предприниматель, создал первый прототип гарнитуры Oculus Rift. Он имел поле зрения в 90 градусов, которого раньше никогда не видели, и полагался на вычислительную мощность компьютера для доставки изображений. Эта новая разработка усилила и освежила интерес к VR.

Через два года Facebook купил компанию Oculus VR за 2 миллиарда долларов. Это был определяющий момент в истории VR, потому что VR быстро набирала обороты после этого.

Список использованных источников

1. Розенсон, И. А. Основы теории дизайна: учебник для вузов. СПб.: Питер, 2006. С. 153–156.

2. <https://vc.ru/future/44433-hronologiya-kak-razvivalas-virtualnaya-dopolnennaya-i-smeshannaya-realnosti>

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

УДК 005.92

Д. О. Чернышев (студент гр. ИСТ-831м, СПбГУТ)

СРАВНЕНИЕ И АНАЛИЗ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА

Данная статья посвящена исследованию и анализу систем электронного документооборота. Описаны преимущества и недостатки существующих систем, освещены трудности, с которыми сталкиваются практические работники.

СЭД, электронный документооборот, системы электронного документооборота.

В большинстве современных организациях неотъемлемым атрибутом является системы электронного документооборота (СЭД). Они помогают поднять эффективность деятельности коммерческих и промышленных организаций, а в государственных учреждениях на основе технологий электронного документооборота решаются задачи межведомственного взаимодействия, внутреннего управления и взаимодействия с населением.

Система электронного документооборота (СЭД) – организационно-техническая система, для хранения и тиражирования электронных документов в компьютерных сетях, а так же обеспечивают контроль над потоками документов в организации [1].

Изначально системы данного класса рассматривались лишь для автоматизации задач классического делопроизводства, но с течением времени стали охватывать все более широкий круг задач. В настоящее время разработчики СЭД ориентируют свои продукты на работу не только с корреспонденцией и организационно-распорядительными документами (ОРД), но и с различными внутренними документами (документами по кадровой деятельности, справочной, нормативной и проектной документацией, договорами др.). Также СЭД используют для решения прикладных задач, важной составляющей которых является работа с электронными документами: обработка обращений граждан, автоматизация работы сервисной службы, организация проектного документооборота, управление взаимодействием с клиентами и др. Таким образом, системой электронного документооборота называют любую информационную систему, обеспечивающую работу с электронными документами

О разработчиках СЭД

Когда заказчик выбирает решение класса СЭД, он рассматривает различные варианты: решение на базе платформы, коробочное решение или за-

казная разработка. В большинстве своем Российские разработчики предлагают готовые решения, а западные выступают в качестве поставщиков платформ, на базе которых реализуются проектные решения и заказные разработки. Одним из объяснений является то, что в России до сих пор сильна специфика работы с документами, основывающаяся на отечественных традициях управления.

В рамках данной статьи приводятся критерии, которые присущи всем рассматриваемым системам, и критерии, которые помогают отличить решения друг от друга. В большинстве случаев, функционал систем совпадает, и только подробная детализация принципиальных задач документооборота и особенности их реализации делают возможным сравнить различные решения.

Важным является то, что по всем приведенным в статье системам имеется большая практика внедрений. Данные системы используются сотнями организаций для автоматизации документооборота. Используемые для сравнения системы – не единственные, которые присутствуют на рынке. Кроме указанных решений, имеется еще более 50 программных продуктов, не получивших такого большого распространения.

В ходе анализа новых версий систем, лидирующих на рынке, то стоит отметить, что последние года их развитие в основном было направлено на усовершенствование сервисных возможностей, так как базовые уже так или иначе были реализованы ранее.

Рассматриваемые системы:

- СЭДД «Дело» [2].

Проверенное решение, актуальные технологии, простота обслуживания.

«ДЕЛО» – система с полным набором инструментов для управления документооборотом и делопроизводством, рассчитанная на максимальные нагрузки. Надежное и безотказное решение.

Разработчик: компания «Электронные офисные системы (ЭОС)».

- СЭДД Directum [3].

Система электронного документооборота и управления взаимодействием, нацеленная на повышение эффективности работы всех сотрудников организации^[1] в разных областях их совместной деятельности.

Разработчик: компания «Directum».

- СЭДД EOS4SP [4].

Система электронного документооборота и управления корпоративным контентом, выполнена на платформе Microsoft SharePoint с поддержкой бесплатной версии Microsoft SharePoint Foundation. Система была выпущена в 2008 году и получила свидетельство об официальной регистрации в реестре программ для ЭВМ.

Разработчик: компания «Электронные офисные системы (ЭОС)».

- IBM Lotus Notes [5].

ПО IBM Lotus Notes сочетает в себе систему электронной почты, средства для совместной работы и бизнес-приложения, с которыми можно работать с использованием единого, полнофункционального рабочего стола. Это ПО позволяет территориально распределенным рабочим группам находить, преобразовывать и совместно использовать содержимое. Оно обеспечивает высокую производительность работы как в интерактивном, так и автономном режиме, а также позволяет беспрепятственно получать доступ к ресурсам и связываться с сотрудниками в пределах предприятия и через Интернет.

Разработчик: IBM Software.

При анализе функциональных возможностей СЭД приняты следующие обозначения:

- «•» – возможность реализована;
- «•(!)» – возможность доступна в рамках ограниченной функциональности или требуется приобретение дополнительного ПО;
- «←» – возможность не реализована.

ТАБЛИЦА. Сравнительная характеристика систем

| | Directum | ДЕЛО | EOS4SP | IBM Lotus Notes |
|---|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Серверная операционная система | Windows server (2008, 2012) | Windows server (2008, 2012), Unix | Windows server (2008 R2, 2012) | Windows UNIX/Linux, VM |
| СУБД используемая платформа | MS SQL Server | MS SQL, Oracle | MS sql server | Oracle, NSFDB2, sql сервер |
| Тип доступа | Локальный клиент/web-клиент | Локальный клиент/web-клиент | Web-клиент | Локальный клиент/web-клиент |
| Средства работы на мобильных устройствах | • | • | • | • |
| Поддержка нескольких БД в рамках распределенных холдингов | • | - | - | • |
| API | • | • | • | • |
| Демоверсия | - | • | • | • |
| Дистрибутив\ программный код | Программный код | Дистрибутив | Программный код | Дистрибутив |

| | Directum | ДЕЛО | EOS4SP | IBM Lotus Notes |
|---|---|--|--|--|
| Политика лицензирования | ЛГО (лицензии гарантированного обслуживания)\ КЛ(конкурентные лицензии) | ЛГО (лицензии гарантированного обслуживания)\ КЛ (конкурентные лицензии) | ЛГО (лицензии гарантированного обслуживания) | ЛГО (лицензии гарантированного обслуживания) |
| Делопроизводство | • | • | • | • |
| Общий документо-оборот | • | • | • | • |
| Управление договорной деятельностью | • | - | • | • |
| Электронный архив | • | • | • | • |
| Работа с обращениями граждан | • | • | • | • |
| Управление проектами | • | • | • | • |
| Работа с документацией системы менеджмента качества | • | • | • | • |
| Стоимость серверной лицензии | 21–36 тыс. руб. | 13–15 тыс. руб. | 52 тыс. руб. | Лицензия не требуется |
| Стоимость клиентской лицензии | 9–14 тыс. руб. | 6.5–11 тыс. руб. | 6.5–8 тыс. руб. | 12 тыс. руб. |

Продукты лидеров рынка имеют примерно равный набор ключевых функций: регистрация документов, контроль жизненного цикла, маршрутизация, формирование отчетов и т. д. Поэтому проводить сравнение систем по этим критериям практического смысла не имеет. С другой стороны, при выборе системы повышенный интерес представляют возможности, которые входят в число трендов рынка и являются крайне необходимым дополнением функционала СЭД, у ряда разработчиков они наряду с основными возможностями входят в базовый функционал, при работе с документами в организациях разного уровня. К ним следует отнести сервисы ведения договоров, web-клиента, управления работами, ведения клиентской базы и архива документов, ввода и распознавания документов (OCR), а также обращения

граждан. Одним из определяющих критериев выбора покупателя СЭД была и остается цена продукта.

Список использованных источников

1. Система электронного документооборота [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Система_автоматизации_документооборота](https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_автоматизации_документооборота) (дата обращения 25.06.2019).

2. Система электронного документооборота Дело [Электронный ресурс]. URL: https://www.eos.ru/eos_products/eos_delo/ (дата обращения 25.06.2019).

3. Система электронного документооборота directum [Электронный ресурс]. URL: <https://www.directum.ru/> (дата обращения 25.06.2019).

4. Система электронного документооборота EOS4SP [Электронный ресурс]. URL: https://www.eos.ru/eos_products/EOS4SP/ (дата обращения: 25.06.2019).

5. Система электронного документооборота IBM notes [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibm.com/developerworks/ru/> (дата обращения 25.06.2019).

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

УДК 621.396.67

К. А. Лепихин (студент гр. ИКТЗ-63, СПбГУТ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕМНЫХ СПИРАЛЬНЫХ СТРУКТУР НА ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ АНТЕНН

Статья посвящена объемным спиральным антеннам, представляющие собой растянутые в пространстве полигональные спирали. Основной задачей является сравнение их характеристик с гладкой спиралью. Исследование проводится в нижней части СВЧ диапазона. Приведены результаты электродинамического моделирования рассматриваемых структур, а также экспериментальные данные, доказывающие их работоспособность.

спиральные антенны, объемные спиральные антенны, полигональная спираль.

Общепринятое представление о форме кривой спирали в антенной тематике трактуется как, что-то монотонное, гладкое, не имеющие в своей структуре резких изгибов на протяжении всего пути распространения [1, 2].

Данная работа посвящена полигональным спиралям. Объектами исследования являются объемные спиральные структуры (Рис. 1а, б, в), задающей формой распространения кривой которых являются треугольник, квадрат и, как эталон, круг.

Диапазон исследования выбран из соображений простоты и удобства макетирования и составляет 2–4 ГГц. За основу эталонной поверхности взят сфероид [3, 4, 5], представляющий собой эллипсоид вращения большая полуось которого составляет 100 мм, меньшая 50 мм. Питание структур осуществляется с экватора через двухпроводную полосковую линию.

Геометрия спирали на поверхности сфероида представлена в следующей параметрической форме:

$$x = a * \cos\left(\frac{\varphi * a * \operatorname{tg}(\alpha)}{c}\right) * \cos(\varphi), \quad (1)$$

$$y = a * \cos\left(\frac{\varphi * a * \operatorname{tg}(\alpha)}{c}\right) * \sin(\varphi), \quad (2)$$

$$z = c * \sin\left(\frac{\varphi * a * \operatorname{tg}(\alpha)}{c}\right), \quad (3)$$

где c , a – величины, задающие геометрию сфероида,
 α – угол намотки,

φ – полярный угол.

Эскизы исследуемых структур:

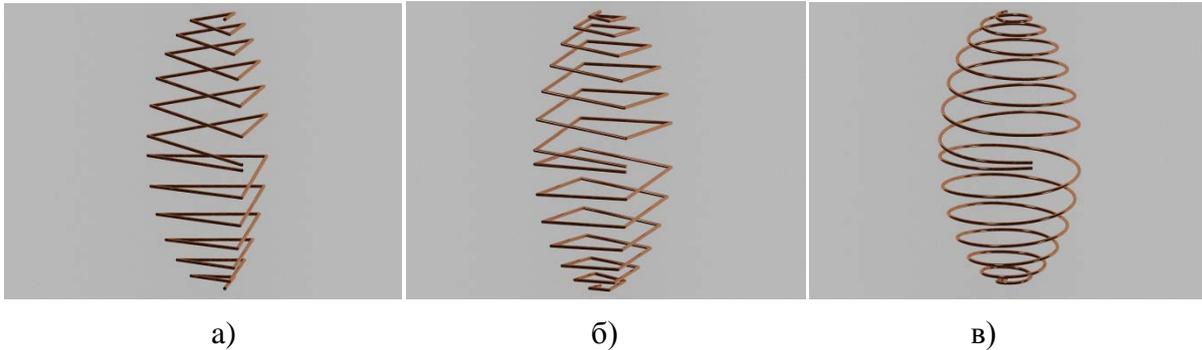


Рис. 1. Эскизы спиральных структур (Макетов № 1, № 2, № 3 соответственно)

В ходе электродинамического моделирования, на основе формул (1, 2, 3), каждой рассматриваемой спиральной структуре был сопоставлен свой рамочный эквивалент.

Результаты компьютерного анализа в программе MMANA-GAL:

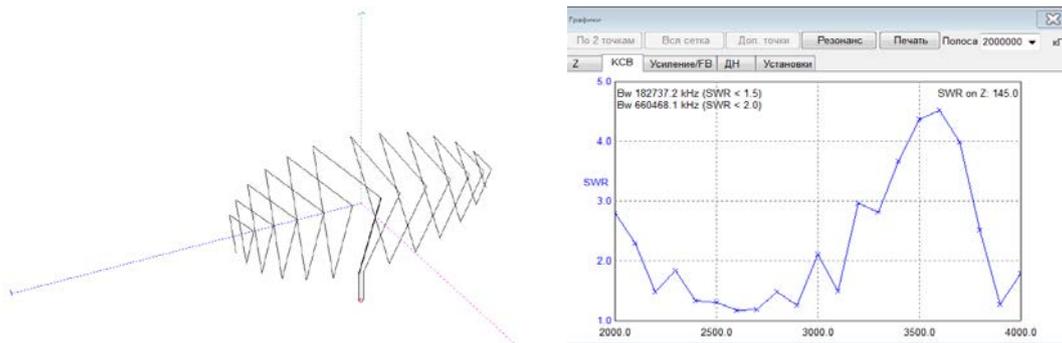


Рис. 2. Электродинамическое моделирование Макета № 1

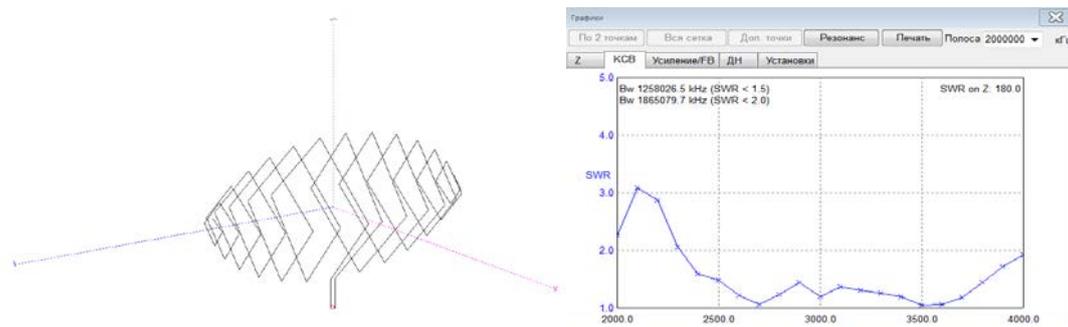


Рис. 3. Электродинамическое моделирование Макета № 2

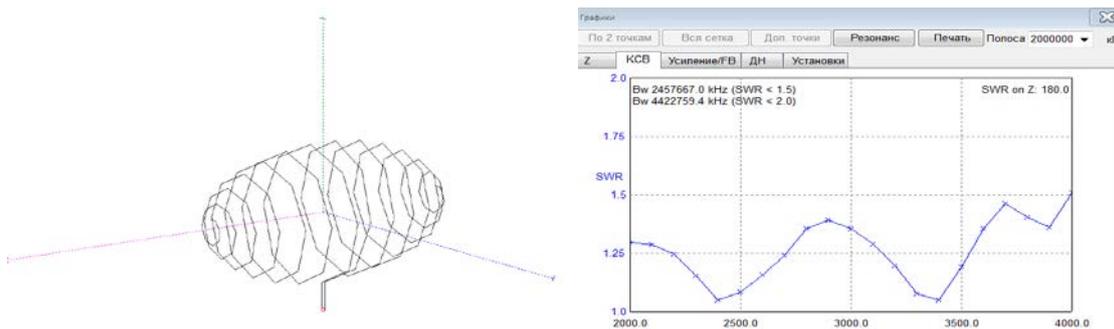


Рис. 4. Электродинамическое моделирование Макета № 3

Результаты экспериментов:

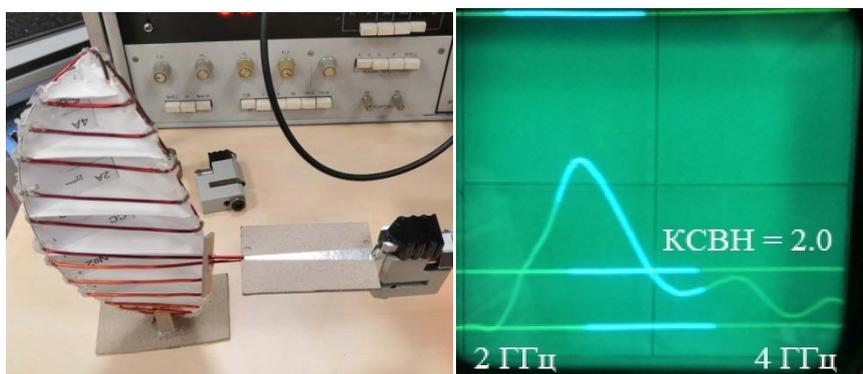


Рис. 5. ЧХ КСВН Макета № 1

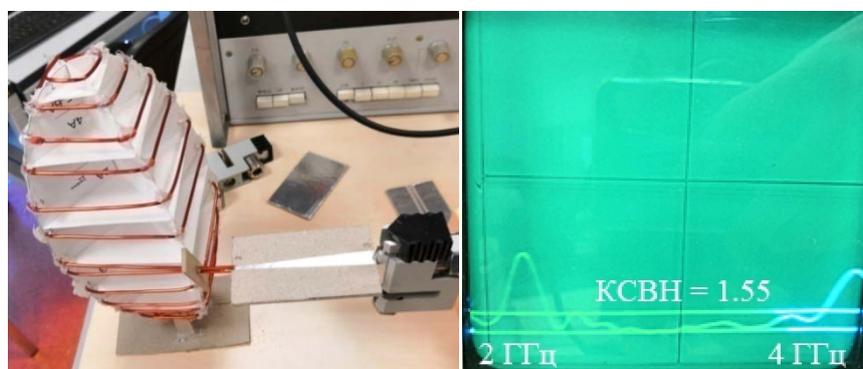


Рис. 6. ЧХ КСВН Макета № 2



Рис. 7. ЧХ КСВН Макета № 3

В ходе оценивания диаграмм направленностей и частотных характеристик КСВН Макетов № 1 и № 2 (рис. 5, 6) была подтверждена работоспособность треугольной и квадратной спиралей на предмет излучения в пространство.

Из осциллограмм ЧХ КСВН (рис. 5, 6, 7), можно предположить, что чем ближе форма кривой спирали к круговой, тем частотная характеристика становится более плавной и спиральная структура лучше согласуется с пространством.

Также стоит отметить, что все исследуемые спирали обладают направленными характеристиками.

На основе полученных результатов экспериментов, можно утверждать, что любая плоская индуктивность, растянутая в пространстве, может представлять из себя устройство, обладающие антенными свойствами.

Таким образом, в ходе исследования была доказана работоспособность объемных спиральных структур с различной формой конфигурации кривой спирали, на примере треугольной и квадратной, тем самым подтвердив их возможность использования в качестве антенн.

Список использованных источников

1. Юрцев О. А., Рунов А. В., Казарин А. Н. Спиральные антенны. М.: Советское радио, 1974. 224 с.
2. Сазонов Д. М. Антенны и устройства СВЧ. Учебник для радиотехнических специальностей вузов. М.: Высшая школа, 1988. 432 с.
3. Корнева Е. В. Исследование сферических антенных решеток // XII Всероссийская научная конференция студентов-радиофизиков: Тез. докл. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. С. 33–35.
4. Бочаров Е. И., Рынгач Е. В., Седышев Э. Ю. Возбуждение различных типов волн в сферическом излучателе путем выбора конфигурации питающего волновода // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 2-х т. Т. 2. СПб.: СПбГУТ, 2015. С. 624–628.
5. Бочаров Е. И., Рынгач Е. В., Седышев Э. Ю. Микроволновые антенны на основе объемных резонаторов с различной конфигурацией излучателей // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. V Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 3-х т. Т. 2. СПб.: СПбГУТ, 2016. С. 172–176.

*Статья представлена научными руководителями,
кандидатом технических наук, доцентом Бочаровым Е. И.,
кандидатом технических наук, доцентом Седышевым Э. Ю.*

УДК 658.87:004.9

А. А. Аверина (студентка гр. БИМ-71з, СПбГУТ)

СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ В РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛЕ

Нейросети — это инструмент машинного обучения, математическая модель, которая позволяет проанализировать большой объём данных о клиентах, процессах компании происходящем на точке розничных продаж. Для эффективного использования нейронных сетей в розничной торговле, необходимо понимать какие способы и инструменты подходят для конкретных точек продаж. В докладе рассматриваются способы применения и подбора вариантов использования технологии компьютерного зрения для точки розничных продаж в рамках малого бизнеса.

computer vision, розничные продажи, цифровая экономика.

24 декабря 2018 года правительством Российской Федерации была утверждена программа «Цифровой экономики Российской Федерации», где отдельным пунктом выведен интерес к развитию нейросетевых разработок – раздел «Нейротехнологии и искусственный интеллект». Данная программа указывает на то, что необходимо способствовать развитию российских IT – компаний, а также создание устойчивой и безопасной информационно – телекоммуникационной инфраструктуры высокоскоростной передачи, обработки и хранения больших объемов данных, доступной для всех организаций и домохозяйств [5].

Интерес к нейронным сетям переживает очередной подъем, связанный с наращением технических мощностей, повышения спроса на оптимизацию и автоматизацию различных процессов (например, подсчёт количества покупателей в крупных торговых компаниях (*Walmart*)). Подобное стремление к автоматизации и компьютеризации процессов состоит в том, что нейронные сети являются удобным и достаточно простым инструментом для решения различных задач: экспертных систем, решения задачи классификации знаний из данных и т. д.

Нейронные сети (*artificial neural network* – искусственная нейронная сеть (ИНС) или просто нейросеть) – это математическая (кибернетическая) модель построенная по принципу работы биологической нейронной сети¹.

¹ **Нейронная сеть** (*биологическая нейронная сеть*) – совокупность нейронов головного и спинного мозга центральной нервной системы (ЦНС) и ганглия периферической нервной системы (ПНС), которые связаны или функционально объединены в нервной системе, выполняют специфические физиологические функции. Нейронная сеть состоит из группы или групп химически, или функционально связанных нейронов. Один нейрон

Искусственная нейронная сеть (ИНС) представляет собой систему соединенных и взаимодействующих между собой простых процессоров (искусственных нейронов). Согласно мнению Граса Джоэла, каждый нейрон просматривает сигналы, выходящие из других соединенных с ним нейронов, взвешивает их и затем реагирует (если результат взвешивания превышает некоторое пороговое значение), либо нет (если не превышает).

Искусственные нейронные сети соответственно состоят из искусственных нейронов, которые производят аналогичное взвешивание своих входящих значений. Нейронные сети могут решать широкий спектр задач, среди которых такие как распознавание рукописного текста и распознавание лиц. Помимо этого, они интенсивно применяются в одной из самых современных отраслей науки о данных – Deep Learning (глубоком обучении) [2]. И, тем не менее, будучи соединёнными в достаточно большую сеть с управляемым взаимодействием, эти процессоры вместе способны выполнять довольно сложные задачи, поскольку нейронные сети обучаются в процессе работы.

Одна из наиболее перспективных областей ИНС – Computer Vision (CV, компьютерное зрение). Данное направление в области искусственного интеллекта, связана с технологией распознавания, обработки и использования данных полученных с изображения для решений различных прикладных задач.

Прежде всего, концепция компьютерного зрения помогает компаниям устанавливать более устойчивые отношения с клиентами и выстраивать эффективные бизнес-стратегии, ядром которых является «клиенто-ориентированный» подход, также системы CV способствуют повышению безопасности в торговых залах и снижению непродуктивных затрат.

Основная цель внедрения компьютерного зрения в структуру розничной торговли позволяет повысить конкурентоспособность компании и увеличить прибыль. CV в сочетании с алгоритмами ИНС позволяет розничной торговле оптимизировать часть бизнес-процессов, которые раньше занимали время и ресурсы сотрудников, для анализа ситуации в торговом зале – с внедрением технологии компьютерного зрения процессы автоматизируются.

Благодаря внедрению Computer Vision компания повышает свою конкурентно способность за счет правильно просчитанных потребностей розничной торговли. С одной стороны, алгоритмы детектирования и распознавания объектов позволяют создавать персонализированные предложения для клиентов, следить за активностью покупателей в торговом помещении.

может быть связан со многими другими нейронами, а общее количество нейронов и связей в сети может быть достаточно большим. Место контакта нейронов называется синапсом, типичный синапс – аксо-дендритический химический. Передача импульсов осуществляется химическим путём с помощью медиаторов или электрическим путём посредством прохождения ионов из одной клетки в другую.

С другой стороны, та же система интеллектуального наблюдения обеспечивает безопасность и уведомляет охрану о шоплифтерах, нежелательных или подозрительных клиентах.

Для эффективного внедрения нейронных сетей в розничной торговле, необходимо понимать какие способы и инструменты могут быть применимы к конкретной розничной точке.

Computer Vision для компаний малого бизнеса может предложить следующий функционал:

1) Построение системы лояльности и поиск воров с помощью распознавания лиц. Компьютерное зрение позволяет детектировать лица людей в торговом зале и распознать их в «лицо», тем самым отсортировать клиентов по тегам: постоянные клиенты, новые клиенты, vip-клиенты, «черный список». Данный функционал позволяет выстаивать лояльные отношения с посетителями, например, если человек является постоянным или vip-клиентом, тогда продавцу система выдает информацию и о сформированном персональном предложении для покупателя (приятные и поощрительные бонусы).

Если система распознала посетителей по тегу «черный список», служба безопасности получает об этом уведомление, что позволяет проявить им бдительность по отношению к подозрительному посетителю.

2) Точный расчёт конверсии с помощью точного подсчёта посетителей. Данный функционал гарантирует получение точных данных о конверсии из посетителя в покупателя, также со считать какие условия этому способствовали или наоборот привели к отмене приобретения товара – прогнозирование покупательского спроса.

3) Анализ способов увеличения конверсии путём анализа качества планировки зала и витрин. Благодаря функции точного подсчета конверсии руководство торгового зала может отслеживать динамику посетителей: создание «тепловых карт» по интенсивности движения и заинтересованности людей в выбранный момент времени.

4) Мониторинг технического состояния и подготовленности зала к приему покупателей. Система анализирует торговое помещение для поддержания в нем благоприятного внешнего вида для покупателей, соответствия нормам санитарной и пожарной безопасности.

5) Управление снабжение и логистикой товаров. Персонал получает сигнал для заполнения полок товарами, также компания получает аналитику товарных позиций.

6) Контроль качества работы и занятости сотрудников зала. Ряд компаний имеет четкие требования к сотрудникам зала: клиентно-ориентированное обращение с клиентом, дресс-код, соблюдение рабочих таймингов, запрет на использование отвлекающих гаджетов.

7) Автоматизированное составление отчетов о событиях в торговом помещении для руководства с учетом вышеперечисленного функционала для дальнейшего улучшения работы розничных продаж.

Данные функции лишь часть универсальных возможностей компьютерного зрения. Функционал и инструментарий CV-систем может быть разнообразным от потребностей и профиля предприятия малого бизнеса – у каждой компании свои требования к компьютерному зрению, из-за этого стоимость внедрения будет рассчитываться в индивидуальном порядке подрядчиками.

При внедрении CV-систем в организации розничной торговли в рамках малого бизнеса должны учитываться следующие факторы:

- 1) Отрасль розничной торговли;
- 2) Финансовый оборот компании;
- 3) CV-система может быть готовой или разработанной под конкретную организацию;

- 4) Метод распространения CV-системы: облачный сервис (Saas) или «коробочный» продукт, устанавливаемый на специально выделенный сервер на стороне клиента;

- 5) Установление необходимого функционала для последующего использования в торговом зале;

- 6) Технические требования к системе. Для организаций малого бизнеса приобретение технических средств и ПО выходит капиталозатратным мероприятием, что приводит к отказу цифровизации бизнеса;

- 7) Уровень сложности использования. Влияет на обучение руководства и персонала организации к использованию систем компьютерного зрения;

- 8) Расходы на поддержание функционала и техническое обслуживание. CV-система может быть не эффективным капиталовложением для компании и приносить убытки.

Делая выбор в пользу приобретения, разработки и установке систем компьютерного зрения необходимо точно определить совокупность параметров и возможностей системы, комплексе с ее техническими потребностями.

На момент написания статьи на рынке нейросетевых продуктов в рамках систем CV в РФ доступны предложения преимущественно для гоструктур, крупного и среднего бизнеса, для малого бизнеса подобные предложения не эффективны в рамках высокого финансового вхождения.

В июне 2019 года аналитический центр TAdviser и компания «Системы компьютерного зрения» (входит в ГК ЛАНИТ) представили исследование рынка решений компьютерного зрения (*Computer Vision, CV*), охватывающее и мировые тренды, и ситуацию в России. Согласно оптимистичному сценарию, за 5 лет объем российского рынка CV может вырасти почти в 5 раз, до 38 млрд рублей. Также в исследовании указываются препятствия

развития CV в России, которые указывают участники рынка CV, следующие:

- несовершенство законодательства в сфере искусственного интеллекта в РФ;
- проблемы безопасности и конфиденциальности;
- непрозрачность ценообразования и бизнес-моделей;
- недостаточная точность и надёжность систем;
- высокая стоимость разработки и внедрения;
- регуляторные проблемы;
- долгое время окупаемости;
- завышенные ожидания заказчиков по параметрам работы систем CV, а также их себестоимости [1].

К сожалению, вышеперечисленные препятствия влияют на ценообразование и количество нейросетевых продуктов на IT-рынке.

Необходимо понимать, что финансовые возможности малого бизнеса преимущественно ограничены и данные организации имеют небольшие бюджеты на приобретение и установку систем компьютерного зрения, а, следовательно, и список организаций предлагающих нейросетевые продукты по настоянию 2019 года, не требующих затрат от миллиона рублей и более, для организаций розничной торговли сокращается до приглашения аутсорсных IT-специалистов и коммерческого предложения компании Bitrix24, стоящего от 30 тысяч рублей за 12 месяцев использования (без учета установки «коробочной» версии на собственные сервера компании и затрат на приобретение ПО, технических систем, установку, настройку и обучение персонала).

Список использованных источников

1. Аналитический центр Tadvisor. Компьютерное зрение: технологии, рынок, перспективы [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный. URL: http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Компьютерное_зрение:_технологии,_рынок,_перспективы (дата обращения 26.06.2019).

2. Грас Джоэль Data Science. Наука о данных с нуля: пер. С англ. СПб.: БХВ-Петербург, 2017. 336 с.

3. Николенко С. Глубокое обучение. СПб.: Питер, 2018. 480 с.

4. Ручкин В. И. Системы искусственного интеллекта. Нейросети и нейрокомпьютеры: учебник. М.: КУРС, 2018. 288 с.

5. Правительство России. Паспорт национальной программы «Цифровой экономики Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный. URL: <http://government.ru/info/35568/> (дата обращения 25.04.2019)

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом экономических наук, доцентом Вольфсоном М. Б., СПбГУТ.*

УДК 2964

О. В. Калимуллина (кандидат экономических наук, доцент, СПбГУТ)
К. А. Ярцева (студентка, СПбГУТ)

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ В БИЗНЕСЕ: ТРЕБОВАНИЯ И ПРОБЛЕМЫ

Интеллектуальные решения в бизнесе, основанные на экспертных системах, становятся все более распространенными для решения сложных практических и управленческих задач. Однако прежде чем приступить к созданию экспертной системы, необходимо определить критерии, которым должна отвечать экспертная система. Для выбора критериев, необходимо подробно изучить процесс принятия решений, рассмотреть возникающие сложности и ошибки, допускаемые при принятии решений человеком. В настоящей статье выявляются возможные проблемы экспертных систем и определяются требования, которым должна соответствовать такая система.

экспертные системы, процесс принятия решений, управленческие решения.

Введение

В настоящее время фирмы обязаны достигать высокого уровня специализации, чтобы повысить свою конкурентоспособность на сложных рынках. Экспертные системы играют фундаментальную роль в этом процессе. Цель настоящего исследования – определить проблемы и требования, которым должна соответствовать экспертная система для возможности применения в бизнесе.

Управленческое решение – это выбор альтернативы, осуществленный руководителем в рамках его должностных полномочий и компетенции и направленный на достижение целей организации [1].

Процесс принятия решения стоит рассматривать как решение некой задачи. Такое представление позволяет использовать те же подходы, что и при решении задач, а именно: четко определить цели, тип задачи и далее составить план решения, также такой подход позволяет внести четкие критерии оценки при решении. *Задача заключается в том, чтобы из множества целей (методов), которые могут быть достигнуты при имеющихся ресурсах, выбрать наиболее предпочтительное их сочетание и одновременно найти наилучшие способы достижения этих целей* [2].

При решении управленческих задач при помощи экспертной системы, решения могут быть классифицированы:

- По степени обязательности исполнения: рекомендательные (за человеком всегда остается право придерживаться рекомендациям программы или игнорировать).

- По числу участников, принимаемых решение: экспертные системы дают возможность постоянного коллективного решения, с участием множества квалифицированных экспертов, так как создание экспертной системы изначально предполагает ввод знаний множества экспертов. Коллективное принятие решений при помощи экспертной системы означает и то, что в системе могут учитываться мнения, опыт и знания всех ранее работающих на предприятии экспертов, либо тех, кто не может участвовать в решении задачи принятия решений на текущий момент.
- По степени определенности: экспертные системы дают уникальную возможность построения не только программируемых решений, но и непрограммируемых, так как изначально предполагают возможность изменения и внесения новых знаний.
- По способам принятия решений: разработка решений с использованием экспертной системы исключает интуитивное принятие решений, и подразумевает только решения, *основанные на суждениях*, то есть выборе альтернативного варианта, выработанного на основе знаний и накопленного опыта, либо рациональное решение основываемого на объективном анализе условий, в которых действует предприятие в настоящий момент, что должно положительно влиять на работу предприятия.
- По способу фиксации решения: всегда документированы, что означает, что в случае ошибки или при появлении схожей задачи, можно быстро просмотреть прошлое решение.

Далее поэтапно рассмотрим проблемы возникающие в процессе принятия решений и определим, будут ли решены эти проблемы [3], если при разработке решений использовать экспертные системы.

1. Анализ ситуации

На данном этапе использование экспертной системы может решить проблему своевременности информации, если в экспертную систему постоянно вносить новые данные о деятельности предприятия. Так как система может использоваться как банк данных, решается проблема срочности информации и периодичности, потому что всегда есть возможность просмотра данных, а также прошлых выработанных решений, рекомендованных и принятых.

Относительно содержательного измерения, информация в экспертной системе будет точной, то есть достоверной, в случае возникновения сомнений уместности и точности информации, в системе должны храниться данные о сотруднике, вносившем информацию. Что касается формального измерения, в системе информация будет четкой, детальной, представительной.

2. Определение целей

Благодаря тому, что экспертная система предполагает хранение всех предыдущих решений, становится проще определиться с целью решения задачи на текущий момент, расставить приоритетность целей, либо просмотреть все варианты решений, относительно каждой из целей, что крайне сложно осуществить, используя только человеческие ресурсы.

3. Установление критериев, на основе которых должны оцениваться решения

На данном этапе предполагаются затруднения в использовании экспертных систем, так как возможно предположить, что экспертная система может помочь лишь с количественными критериями.

4. Разработка альтернатив

На практике руководитель не располагает такими запасами знаний и времени, чтобы сформулировать и оценить каждую возможную альтернативу. Так же разработка и оценка всех возможных альтернатив трудоемка, занимает много времени и требует значительных финансовых вложений. На данном этапе использование экспертной системы со множеством заложенных знаний может значительно облегчить, а главное ускорить процесс в разы, ведь теперь этап разработки альтернатив может сократиться до нескольких минут.

5. Оценка найденных альтернатив

Программа должна исключить заведомо нереализуемые альтернативы, удалить те альтернативы, которые не удовлетворяют установленным критериям, исключить избыточные альтернативы, которые по всем параметрам уступают другим альтернативам.

Таким образом, можно будет увидеть наилучшую альтернативу, но стоит учитывать, что способности и жизненный опыт человека в ряде случаев значительно превышает способности любого искусственного интеллекта. Стоит помнить, что экспертная система предназначена, прежде всего, для помощи руководителям при выработке решений, а не полной замены последних.

Анализ объективных и субъективных ошибок при принятии решений и их исключение при построении экспертной системы (табл. 1 и 2).

ТАБЛИЦА 1. Субъективные ошибки [4, 5]

| Ошибка при принятии решения человеком | Решение экспертной системой |
|--|--|
| <i>Принятие решений по шаблону</i> | не решается полностью, но возможны улучшения при постоянном обновлении знаний и информации о предприятии |
| <i>Переоценка возможного успеха</i> | заранее известны вероятность успеха, проблемы, производится оценка по критериям |
| <i>Недооценка рисков</i> | заранее заложенный алгоритм оценки рисков значительно сокращает время и трудовые затраты |
| <i>Установка на самый исполняемый вариант</i> | возможность вывода алгоритма по выполнению решения |
| <i>Стремление показать свою правоту, предвзятость</i> | задокументированные существующие альтернативы, решения четко обоснованы |
| <i>Поверхностная выработка решений, давление прошлых неудач, подгонка информации</i> | техническая система является независимым экспертом |

ТАБЛИЦА 2. Объективные ошибки [4, 5]

| Ошибка при принятии решения человеком | Решение экспертной системой |
|--|---|
| <i>Большое число решений</i> | учет программой ресурсов предприятия при своевременном внесении информации о работе предприятия |
| <i>Новые решения противоречат старым</i> | хранение в экспертной системе всех ранее принятых решений и исключение противоречащих альтернатив |
| <i>Переоценка сроков и ресурсов</i> | количественная оценка системой принятых решений и разработка реального плана выполнения |
| <i>Игнорируется поэтапная процедура принятия решения</i> | соблюдение четкой последовательности при принятии решений по заранее выработанному алгоритму |

Результаты

В результате проведенного анализа объективных и субъективных ошибок при принятии решений, можно определить некоторые требования к экспертным системам в области бизнеса:

- возможность постоянного внесения изменений о состоянии работы предприятия, текущих законах, технических изменениях;
- вносимая информация должна быть четко структурирована, записана в кратком виде. Наличие подсказок для пользователя;
- возможность хранения предыдущих результатов выработанных решений;

- способность к выводу всех возможных альтернатив при разработке решения, а также к численному измерению каждой из альтернатив;
- способность разрабатывать не только решения и выбирать наилучшие альтернативы, но и разрабатывать план исполнения решения на предприятии для избежание невыполнимых решений;
- способность учитывать ресурсы предприятия при выработке решений;
- хранение данных о всех работниках, когда-либо вносивших изменения в систему;
- хранение всех изменений с начала запуска предприятия, сбор статистики на основе изменений;
- оценка и качественных и количественных характеристик работы предприятия;
- возможность полного просмотра всех этапов принятия решений человеком;
- заранее заложены наиболее часто встречающиеся критерии для выбора их лицом, принимаемым решения, а также должна быть возможность внесения новых;
- каждое отдельное решение должно храниться в системе, как отдельный проект и иметь возможность последовательного сохранения;
- возможность соединения каждого из отдельных проектов между собой.

Вывод

Использование экспертных систем в области бизнеса может значительно уменьшить количество ошибок, повысить эффективность принимаемых решений, обеспечить более четкое соответствие стратегии, однако уровень эффективности работы самой экспертной системы еще нуждается в значительном повышении, и существует целый ряд проблем, которые еще предстоит решить.

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16-29-12965\18).

Список использованных источников

1. Бусов В. И. Управленческие решения: учебник для бакалавров. М.: Юрайт, 2013. 254 с.
2. Живицкая Е. Н. Лекция «Системный анализ и проектирование» [Электронный ресурс]. URL: <http://victor-safronov.ru/systems-analysis/lectures/zhivickaya/14.html> (дата обращения 07.04.2017).
3. Лапыгин Ю. Н., Лапыгин Д. Ю. Управленческие решения: учебник. М.: Эксмо, 2009. 530 с. ISBN: 978-5-699-29521-0

4. Смorchков А. В. Разработка управленческих решений: учебное пособие. Часть 2. Типология УР [Электронный ресурс]. Брянск: Изд-во Брянского гос. техн. ун-та, 2011. 44 с. URL: <http://www.sciteclibrary.ru/texsts/rus/techn/tec3717.pdf> (дата обращения 07.04.2017).

5. Процесс принятия управленческого решения: лекции [Электронный ресурс]. Казань: Казанский фед.-й. ун-т. URL: <https://studfiles.net/preview/1700852/> (дата обращения 07.04.2017).

6. Карякин А. М. Организационное поведение: учебное пособие. Иваново: Изд-во Иван. гос. энерг. ун-та, 2004. 220 с.

7. Ясницкий Л. Н. Интеллектуальные системы, учебник. М.: Лаборатория знаний, 2016. 221 с.

УДК 004.048

С. М. Кучина (студентка гр. БИ-81м, СПбГУТ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ DATA MINING В АНАЛИЗЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТРАНЫ

В статье ставится задача исследовать различные методы аналитики Data Mining и их роль в анализе данных. В качестве объекта исследования была взята социально-экономическая ситуация в России на 2019 год и информация за последние 6 лет. Предметом исследования выступает показатель «Количество заявок на потребительские кредиты».

Data Mining, анализ данных, показатель, данные, аномалия, прогнозирование, линейная регрессия.

Для анализа социальных и экономических показателей регионов, характеризующих уровень жизни населения, необходимо использовать методы, включающие в себя возможность анализа и обработки огромного количества данных, нахождения связей между данными и возможность прогнозирования и визуализации полученных результатов, для дальнейшего изучения полученных знаний в рамках проведения политики и реформ. Целью анализа является получение показательного результата, необходимого при составлении плана действий по изменению текущих состояний в различных сферах жизни населения.

Социально-экономические показатели – это величины или характеристики, показывающие состояние экономики и социальной сферы жизни населения. Их динамика задается статистическим рядом рассчитываемых, как правило, еженедельно, ежемесячно или ежеквартально значений, который помогает обнаружить тенденции развития и предсказать ее будущее.

В настоящее время существует проблема, связанная со сбором данных для расчета соответствующих показателей, так как для этого требуется использовать большое количество ресурсов, как информационных, человеческих, так и материальных, которых обычно не достаточно.

Однако в области анализа данных большинство связанных с этим проблем решено с помощью специализированных программных инструментов, которые могут обрабатывать и анализировать информацию со скоростью, не доступной обычному аналитику.

Data Mining – это методология интеллектуального анализа данных, позволяющая выявить скрытые взаимосвязи внутри больших баз данных.

В основе большинства инструментов Data Mining лежат две технологии: машинное обучение и визуализация.

Эффективность методов машинного обучения в основном определяется их способностью исследовать большее количество взаимосвязей данных, чем может человек.

Задачи, решаемые Data Mining:

1) Классификация – отнесение входного вектора к одному из заранее известных классов.

2) Кластеризация – разделение множества входных векторов на группы по степени «похожести» друг на друга.

3) Сокращение описания – для упрощения счета и интерпретации, сжатия объемов собираемой и хранимой информации.

4) Ассоциация – поиск повторяющихся образцов.

5) Прогнозирование – нахождение будущих состояний объекта на основании предыдущих состояний.

6) Анализ отклонений.

7) Визуализация данных.

Таким образом, методы Data Mining могут оказаться эффективным инструментом, позволяющим применить полученные результаты для прогнозирования экономического развития страны и изменения качества жизни населения.

В качестве примера рассмотрим показатель «Количество заявок на потребительские кредиты за 2013–2018 гг. по России» (рис. 1).

Самым востребованным кредитом в наше время является потребительский. Его главное предназначение – это использование средств на необходимые потребителю нужды. Его особенностью, в отличие от остальных кредитных программ, является то, что банк не контролирует своего клиента и не запрашивает отчета о том, что было приобретено на выданные банком денежные средства, так как сумма кредита чаще всего не превышает миллиона рублей и не идет на покупку недвижимости или автомобиля. Такой способ кредитования довольно популярен среди потребителей и население активно пользуется этой услугой.

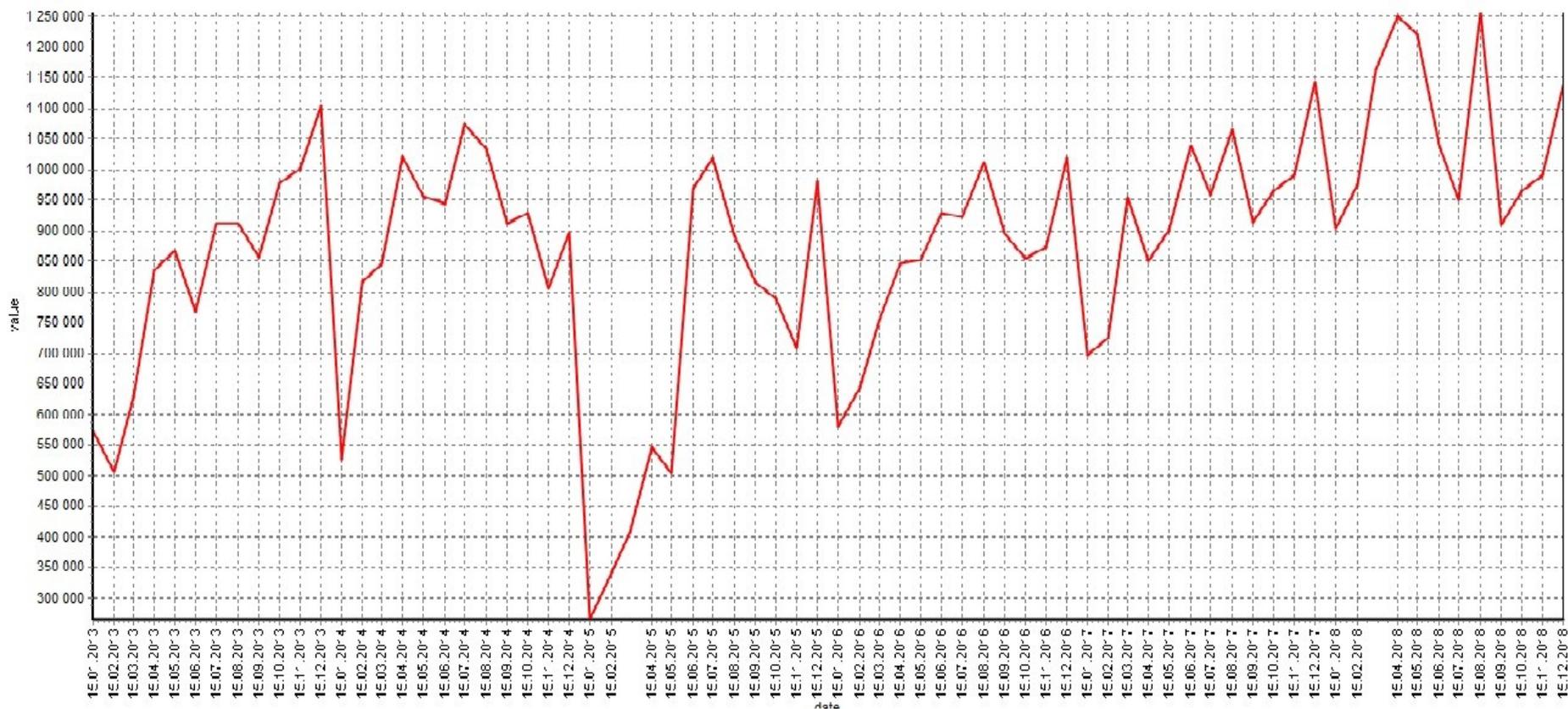


Рис. 1. Показатель «Количество заявок на потребительские кредиты за 2013–2018 гг.»

Однако стоит понимать, что кредит берут люди в ситуации, когда своих сбережений и доходов не хватает на покупку каких-либо интересующих товаров, тем самым анализ изменения в количестве заявок на потребительские кредиты покажет нам реальную картину того, как менялась ситуация с заявками на кредиты за последние 6 лет и покажет прогноз на появление возможного количества заявок на потребительские кредиты в 2019 году.

Исходный временной ряд (X_i):

$$X_i = \{15.01.2013 : 15.12.2018\}. \quad (1)$$

Проведем прогноз количества заявок на потребительские кредиты на 2019 год.

Процесс обработки данных осуществлялся с помощью программного продукта Deductor Studio, содержащего механизмы импорта, обработки, визуализации и экспорта данных для быстрого и эффективного анализа и прогнозирования.

В соответствии со стандартом ISO 9000:2015 основными критериями качества являются полнота, достоверность, точность, согласованность, доступность и своевременность [1].

Оценка качества данных и действия по его повышению являются необходимым этапом любого аналитического проекта, поскольку аналитические алгоритмы или не смогут работать с некачественными данными, либо будут давать некорректные результаты.

Приведение исходных «сырых» данных в соответствие с требуемыми критериями качества является важнейшей задачей Data Mining и образует целое направление, называемое предобработкой.

При анализе данных была произведена очистка данных, парциальная предобработка, благодаря которой были отредактированы нормальные значения (выбросы), и спектральная обработка, служащая для сглаживания данных, для удаления шумов из исходного набора, а также для выделения тенденции, трудно обнаруживаемой в исходном наборе [1].

Для анализа был выбран метод линейной регрессии, так как этот способ предназначен для получения прогноза непрерывных числовых переменных, и она наиболее эффективна для такого типа данных, нежели чем для категориальной или бинарной переменных, для которых приходится использовать различные модификации регрессии [2].

Достоинства линейной регрессии:

- 1) Скорость и простота получения модели.
- 2) Интерпретируемость модели. Линейная модель является прозрачной и понятной для аналитика. По полученным коэффициентам регрессии можно судить о том, как тот или иной фактор влияет на результат [3].

3) Широкая применимость. Большое количество реальных процессов в экономике и бизнесе можно с достаточной точностью описать линейными моделями.

Параметры, используемые для анализа, представлены в табл.

ТАБЛИЦА. Параметры в анализе данных

| Параметр | Значение |
|---|---|
| Переменная $X_{\text{Дата}}$ | Дата, заданная на момент сбора данных |
| Переменная $Y_{\text{Значение}}$ | Значение переменной в определенном, заданный момент времени |
| Способ разделения исходного множества данных | Случайное |
| Разбиение исходного множества данных на обучающее множество | 95 % |
| Разбиение исходного множества данных на тестовое множество | 5 % |
| Метод отбора переменных | Полное включение |
| Вероятность F включения переменных | 0,05 |
| Вероятность F удаления переменных | 0,1 |

При запуске процесса построения линейной модели при обучающем множестве было распознано 94,74 % и при тестовом множестве 100 %.

В результате была получена диаграмма рассеивания, отображающая диаграмму отклонения прогнозируемых значений от реальных (рис. 2).

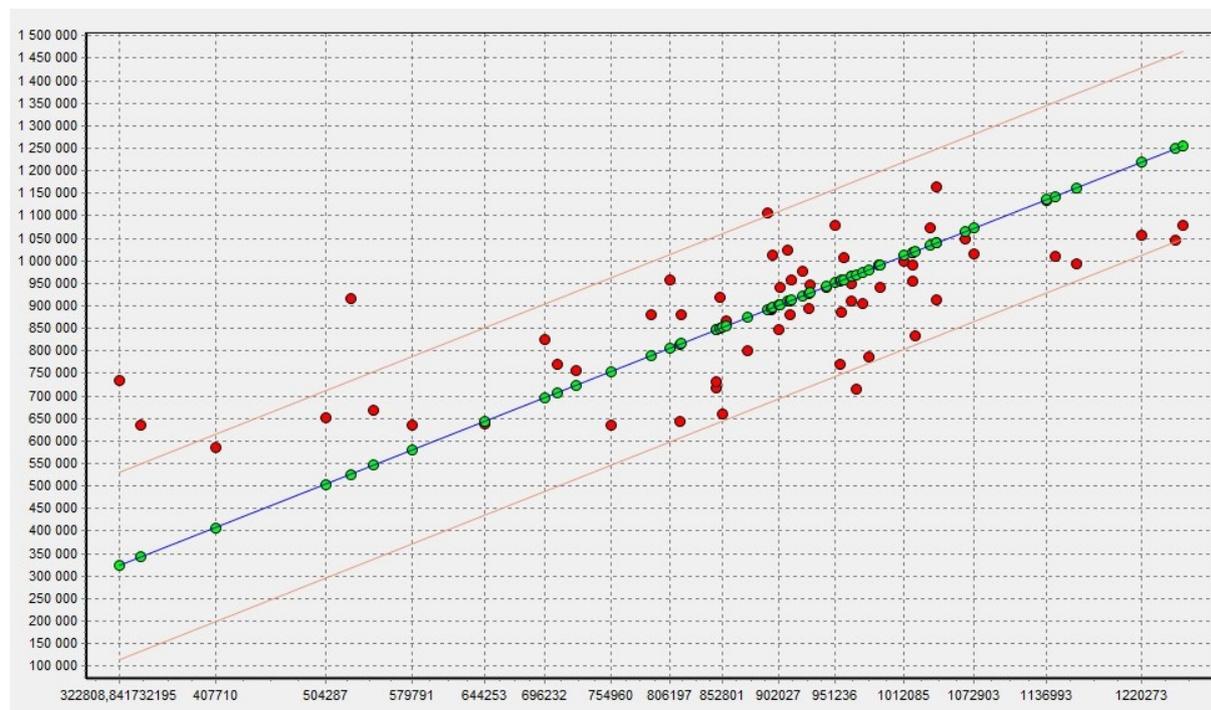


Рис. 2. Результат прогнозирования на диаграмме рассеивания

Отображаемые на диаграмме рассеяния паттерны позволяют увидеть слабую положительную корреляцию, что доказывает зависимость между переменными $X_{Дата}$ и $Y_{Значение}$ [4].

Множественный коэффициент корреляции R равен 0,7289. Также присутствуют некоторые выбросы, что позволяет сделать вывод о том, что обучение прошло с достаточно высокой точностью и данная модель пригодна для использования в качестве объекта исследования.

Полученная диаграмма прогноза представлена на рис. 3.

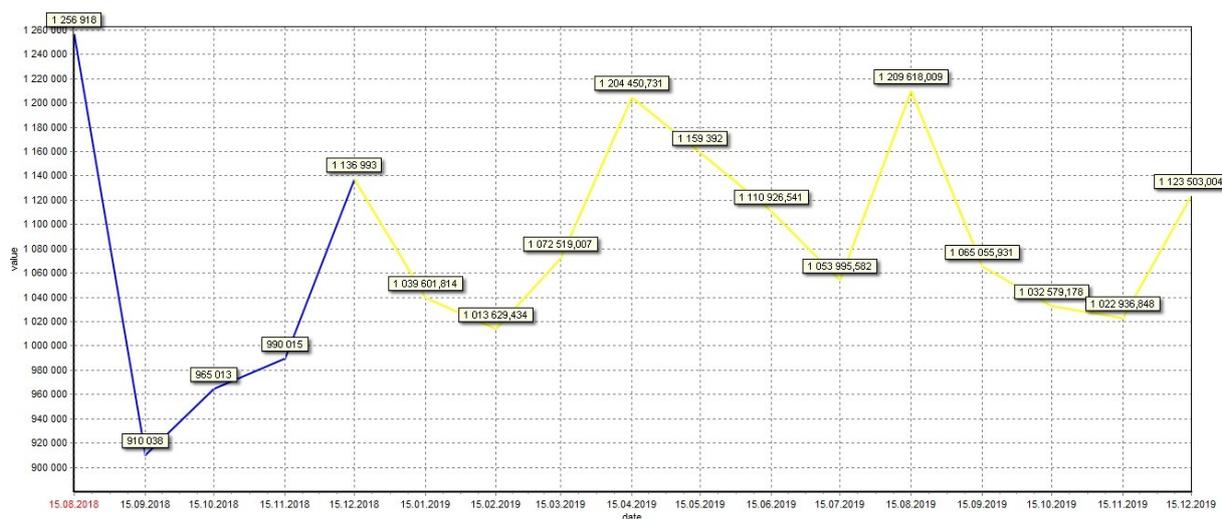


Рис. 3. Диаграмма прогноза

Теперь можно дать прогноз о значениях потребительского кредита за каждый месяц в 2019 году. Эти данные могут быть использованы банками в целях изменения ставки процента потребительского кредита для различных целей, таких как увеличение лояльности клиентов, проведение сниженной/повышенной процентной политики по отношению к клиентам и другим. А также государством, в рамках политики регулирования верхних границ процентных ставок по потребительским кредитам для населения в 2019 и дальнейших годах.

Таким образом, вооружившись технологиями машинного обучения и визуализации, можно обнаруживать ценные, хорошо интерпретируемые взаимосвязи. Методы Data Mining можно использовать при обработке практически любых данных, что приводит к получению уникального результата, необходимого аналитикам.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (с Поправкой).
2. Вольфсон М. Б. Анализ данных: учебное пособие. СПб.: Изд-во СПбГУТ, 2015. 82 с.

3. Барсегян А. А., Куприянов М. С., Степаненко В. В., Холод И. И. Технологии анализа данных. Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. М.: БХВ- Петербург, 2007. 123 с.

4. Замятин А.В. Интеллектуальный анализ данных: учеб. пособие. Томск Издательский Дом Томского гос. ун-та, 2016. 120 с.

Статья представлена научным руководителем, кандидатом экономических наук, доцентом Вольфсоном М. Б., СПбГУТ.

УДК 004.41

В. Г. Состина (студентка гр. БИ-81м, СПбГУТ)

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ВНЕШНИМИ КОНТРАГЕНТАМИ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПАНИИ

Несанкционированный доступ к данным может нанести существенный урон финансовому состоянию предприятия. При автоматизации процессов организации обеспечение безопасности данных должно быть заложено на этапе анализа и проектирования информационной системы. В данной работе рассматриваются проблемы безопасности на примере автоматизации процесса обслуживания сети внешними подрядчиками в крупной телекоммуникационной компании.

автоматизация, процесс, контрагент.

Согласно исследованию IBM, средний ущерб, наносимый компании от утечки данных на 2018 год, составляет 3,86 миллионов долларов [1]. Продуманный подход к безопасности поможет избежать финансовых потерь, защитить данные от кражи и убережет от внесения некорректной информации в систему. При автоматизации бизнес-процессов планирование мер по обеспечению безопасности должно проводиться на стадии анализа и проектирования информационной системы [2].

В данной работе рассматриваются проблемы, которые могут возникнуть при автоматизации процессов с внешними подрядчиками на примере телекоммуникационной компании.

В телекоммуникационной компании, в деятельность которой включается предоставление услуг мобильной связи, доступа к сети Интернет, IPTV и IP-телефонии, происходит постепенная автоматизация бизнес-процессов путем внедрения OSS решения.

Обслуживание сети производится третьими лицами – подрядчиками, в обязанности которых входит обслуживание, в том числе центров обработки данных, базовых станций, оборудования у клиентов и прочее.

При этом разные подрядчики отвечают за обслуживание разных компонентов сети: один отвечает за обслуживание электросети, другой – оптической сети, третий – оборудования конечного пользователя.

Сами сотрудники – инженеры телекоммуникационной компании выезжают на участки сети в исключительных случаях, основная работа ведется инженерами удалено в офисе компании. В связи с этим возникают проблемы с поддержкой актуальных данных конфигурации сети и возникают расхождения при планировании дальнейшей конфигурации. Решением данных проблем компания видит в автоматизации процесса обслуживания сети.

Особенностью данного бизнес-процесса являются требования компании, служащие стартом данного процесса, которые могут быть сформулированы как недетализировано, например, расширить пропускную способность сети до какого-то значения, так и детально, например, установить определенный роутер, вставить в данный роутер определенные карты и использовать определенные порты как ресурсы.

Диаграмма процесса представлена на рис. 1.

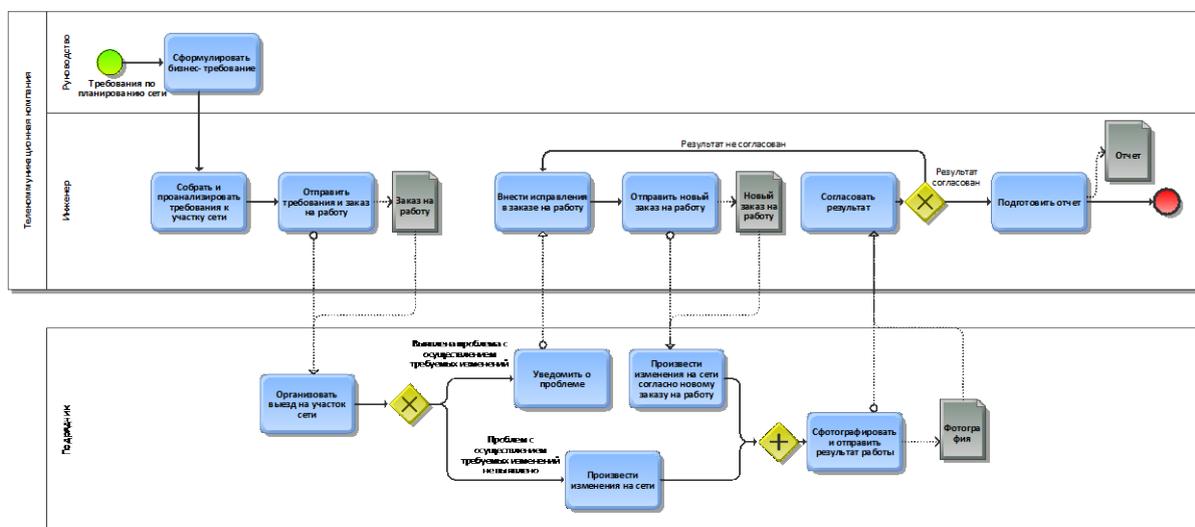


Рис. 1. Процесс «Обслуживание сети» до автоматизации («As Is»)

Стартом процесса является бизнес-требование руководства.

Далее инженер оценивает текущие параметры конфигурации сети и принимает решение о добавлении изменения в конфигурацию, после чего составляет заказ на работу и передает его подрядчику.

Подрядчик выезжает на участок и оценивает состояние устройств, если выявлены расхождения с текущей конфигурацией, например, слот, в который должна быть установлена карта, уже занят, подрядчик должен предупредить об этом инженера и согласовать изменения в заказе на работу.

После того как все изменения, проведенные заказчиком на сети, согласованы, инженер составляет отчет.

Для поддержания данных в актуальном состоянии и минимизации расходов при планировании конфигурации планируется возможность предоставить доступ подрядчикам к системе.

Последовательность действий в данном бизнес-процессе представлена на рис. 2.

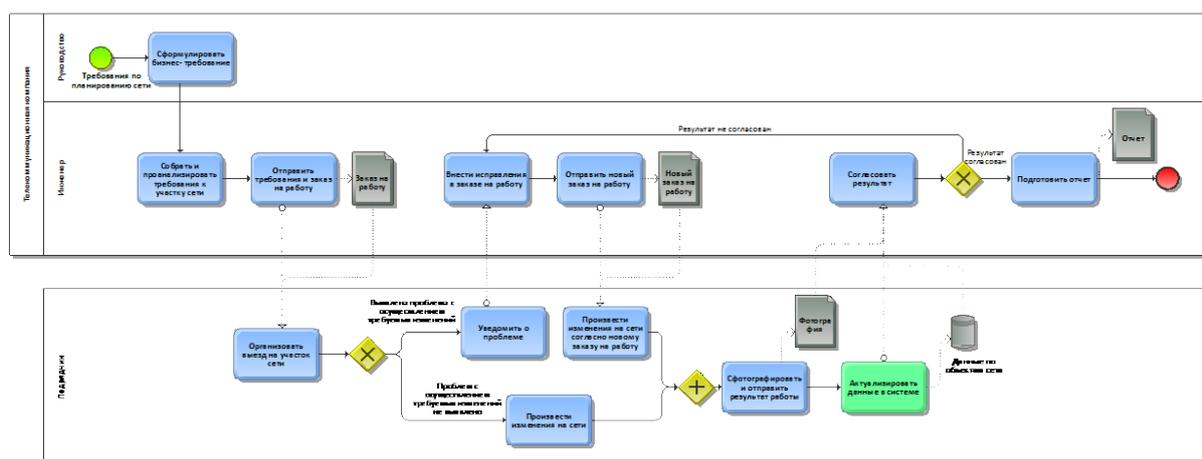


Рис. 2. Процесс «Обслуживание сети» после автоматизации («To Ве»)

Из вышеприведенной схемы видно, что в бизнес-процессе добавляется дополнительный шаг – «Актуализировать данные в системе».

Для действия «Актуализировать данные в системе» требуется предоставить внешним контрагентам доступ к OSS системе с правами на чтение и запись.

При подобном подходе выявляются следующие проблемы:

Проблема № 1: открытый доступ к OSS системе, позволяет вендору изменить данные, не связанные с работой данного вендора, т. е. *привести к неактуальным данным*.

Возможное решение: Текущее системное решение позволяет ограничить возможности группе пользователей в системе. Таким образом, можно дать права «только на чтение» одних объектов, и права на «чтение и запись» для других объектов.

Проблема № 2: Решение позволяет пользователям изменять все доступные атрибуты объекта в системе, а также вносить изменения для объектов, за которые *данный пользователь не отвечает*.

Проблема № 3: Некоторые атрибуты объектов необходимы работникам компании, но *не должны быть доступны для изменения подрядчику*.

Проблема № 4: С позиции технической реализации возможность ограничения доступа определенной группе пользователей к определенным атри-

бутам объекта в системе является *слишком трудозатратной, а следовательно неприемлемо дорогой* для компании, заказывающей автоматизацию бизнес-процесса.

При анализе названных проблем становится очевидно, что для удовлетворения требованиям к безопасности, следует модифицировать права доступа, предоставив подрядчикам доступ к определенным объектам в системе с заранее определенными атрибутами и ограничив доступ к любым другим данным в системе в том числе объектам, к которым предоставлен доступ другим контрагентам.

На сегодняшний день обоснованным представляется решение о создании инструмента, с помощью которого подрядчики могут вносить данные о проведенных изменениях. Таким инструментом может являться форма с выделенными технологическими доменами (для поддержки данных всех тех компонентов сети, которыми занимаются контрагенты) с разграничением доступа к доменам для возможности работы с определенными объектами и атрибутами, разрешенными для изменения (или только для чтения) внешним подрядчикам.

Список использованных источников

1. IBM [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibm.com/security/data-breach> (дата обращения 13.05.2019)
2. Репин В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2012. 512 с.

*Статья представлена научным руководителем,
доктором технических наук, профессором Сотниковым А. Д., СПбГУТ.*

УДК 004.336

Л. С. Фомина (студентка гр. БИ-81м, СПбГУТ)

РАСПРЕДЕЛЕННЫЙ РЕЕСТР И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Одним из инструментов цифровой экономики является технология блокчейн. Блокчейн постепенно внедряется не только во все сферы бизнеса, но и в образование, поскольку взаимодействие бизнеса и науки вносит колоссальный вклад в рост количества инновационных продуктов и услуг. Особое внимание уделяется потенциалу технологии блокчейн как инструменту для цифровой аккредитации учащихся, что привлекает заинтересованные стороны в секторе образования. Данная технология позволит решить многие существующие проблемы в сфере образования, оценить риски и преимущества.

цифровая экономика, распределенный реестр, цифровизация, блокчейн, образование, информационные технологии, информационная инфраструктура.

В процессе эволюции и различных достижений появляются все новые и новые технологии. Одной из таковых является технология распределенного реестра, позволяющая достичь новых высот в инновациях и предоставляющая творческий потенциал.

Блокчейн – это цепочка блоков, распределенная база данных, доступ к которой может получить любой человек. То есть это «технология распределенного реестра», здесь не существует централизованного регулятора, который мог бы распоряжаться блокчейном по собственному усмотрению [1]. Особенность блокчейна заключается в том, что данные, внесенные один раз, имеют свою историю, что позволяет проверить происхождение информации и ее подлинность. Информацию в базу данных можно только добавлять, но не перезаписывать. Достоверность документа легко прослеживается, так как каждый участник видит, кем он был записан в блокчейн-систему. Информация всегда доступна, ее нельзя подделать, она прозрачна.

В образовательной сфере запрос на инновации, на возможности, открываемые цифровыми технологиями, сегодня очень актуален. Потребность в них связана с такими объективными процессами, как значительный разрыв между нарастающим с огромной скоростью объемом информации и способностью учащихся к ее усвоению. Проблема образовательных учреждений заключается в том, что они сильно привязаны к бумажным носителям. Это приводит к осложнениям:

1) Сбор информации на бумажных носителях создает дополнительную нагрузку на сотрудников.

2) Формы отчетности об успеваемости в различных образовательных учреждениях могут не совпадать, что снижает эффективность работы персонала.

3) Отсутствие полной базы данных о выпускниках, владеющих специфическими навыками, затрудняют работодателям поиск нужных специалистов.

4) Отсутствие открытой базы данных о трудоустройстве выпускников и переходе их на другую работу не позволяет образовательным организациям оценивать эффективность их работы по своим программам и вносить быстро коррективы.

5) Отсутствие открытости и прозрачности финансовых потоков образовательного учреждения, распределение финансов по различным структурным подразделениям, участие в тендере и другие проблемы.

Для того чтобы решить все эти проблемы и повысить эффективность работы образовательных организаций, необходимо внедрять в сферу образования современные технологии, технологии распределенного реестра [2].

По мнению многих экспертов в области данной технологии, наиболее эффективным будет ее применение для решения следующих задач:

1) Непрерывное профессиональное развитие и переподготовка рабочей силы.

2) Признание неформального обучения, основанного на портфолио.

3) Стандартизация и расширение процесса выдачи удостоверений и их признание.

4) Доступ к удостоверениям об образовании заинтересованных сторон, таких как работодатели, чтобы самостоятельно и в частном порядке проверять подлинность записей.

5) Управление интеллектуальной собственностью (в частности, открытые образовательные ресурсы).

Лаборатория MIT Media, поставщик корпоративного программного обеспечения, разработала открытый стандарт Blockcerts для выдачи и проверки учетных данных на Bitcoin blockchain (MIT MediaLab 2015, Schmidt 2016). В настоящее время Blockcerts является единственным открытым стандартом для выдачи и проверки записей в цепочке блокчейн. Сообщество Blockcerts будет способствовать его принятию в качестве основного глобального стандарта на выдачу записи в блокчейн. Стандарт позволяет любому пользователю, включая учебные заведения и правительства, использовать базовый код и разрабатывать собственное программное обеспечение для выдачи и верификации документов.

Цель создания Blockcerts с открытым исходным кодом заключалась в том, чтобы избежать войны со стандартами и блокировками, которые воспринимались разработчиками, как два основных препятствия в обеспечении интероперабельности. Широкое принятие данной технологии является предпосылкой для установления права собственности получателей на официальные записи.

Рассмотрим возможные сценарии использования технологии распределенного реестра в сфере образования, основанные на современном состоянии развития технологий.

1. Использование блокчейн для постоянной защиты сертификатов.

В этом сценарии образовательные организации, выдающие цифровые сертификаты, будут использовать публичный блокчейн для хранения цифровых подписей, связанных с цифровой сертификацией. Уникально подписанные цифровые аттестаты даются сразу потребителям. Проверка подлинности сертификата требует только сравнения с цифровой подписью, которая хранится на блокчейн.

2. Использование блокчейн для проверки многоступенчатой аккредитации.

В этом сценарии не только образовательные организации будут использовать цифровые сертификаты в порядке, описанном в сценарии 1, но и сами организации, которые получают аккредитацию, также поместят свои

собственные цифровые подписи в блокчейн. Это позволит проверить не только то, что студент X действительно получил сертификат от учреждения Y, но и то, что это учреждение Y было аккредитовано организацией Z. Такая система может быть использована для обеспечения системы государственной аккредитации, или проверки наличия у образовательной организации конкретных сертификатов качества.

3. Использование блокчейн для учета и передачи кредитов.

В соответствии с этим сценарием образовательные организации, которые используют систему кредитов для контроля процесса обучения, будут присуждать и передавать кредиты на специально созданном блокчейн.

4. Использование блокчейн в качестве паспорта непрерывного обучения.

Согласно этому сценарию, учащиеся будут хранить свои свидетельства об обучении полученные из любого источника — будь то формальные или неформальные и тогда они будут использоваться блокчейн для мгновенной проверки подлинности этих документов.

5. Блокчейн для отслеживания интеллектуальной собственности иощрения ее повторного использования.

В соответствии с этим сценарием преподаватели будут использовать блок-цепочку для объявления публикаций открытых образовательных ресурсов и запись ссылок, которые они использовали. Это позволит нотариально засвидетельствовать дату публикации и авторское право, а также позволит отследить уровень повторного использования любого конкретного ресурса. Та же система может использоваться для отслеживания и повторного использования интеллектуальной собственности, созданной учреждением. При этом имеется возможность связать повторное использование с франчайзинговым договором, который будет регулировать платежи авторам материала на основе учета объема использования их интеллектуальной собственности.

6. Прием платежей от студентов через блокчейн.

В соответствии с этим сценарием студенты будут предоставлять платежи за обучение через блокчейн криптовалютой.

7. Предоставление студенческого финансирования через блокчейн, в виде ваучеров.

В соответствии с этим сценарием государственное (или спонсорское) финансирование обучения будет выдаваться студентам в виде «ваучеров» через блокчейн. Ваучеры могут быть запрограммированы на выделение траншей финансирования учащемуся или образовательной организации на основе определенных критериев эффективности, таких как оценки или результаты тестов.

8. Использование проверенных удостоверений личности для идентификации учащихся в образовательных организациях.

После того, как студенты поделятся своими личными данными с приемной комиссией в офисе образовательной организации, они получают удостоверение их личности из того же офиса. Использование биометрической идентификации на смартфонах, в сочетании с этими удостоверениями, позволит идентифицировать обучающегося в любой части организации, такой, как библиотека, спортзал, буфет, студенческое общежитие. Каждая из этих служб сможет определять учеников, не запрашивая и не храня ненужные персональные данные.

Технологии блокчейн в образовательных учреждениях уже широко распространены в зарубежных странах и открывают огромные возможности для его эффективного использования в дальнейшем. Так, например, в Японии, Сингапуре, США, Гонконге, Эстонии, Великобритании технологии блокчейн уже активно внедряются, а сингапурская система образования активно использует онлайн-обучение и считается одной из лучших. В Японии усиленно используют платформы блокчейна в образовательной сфере. В 2020 году там планируется запустить образовательную блокчейн-систему, которая позволит преподавателям обмениваться между собой информацией об успеваемости студентов, их достижениях. Это коснется не только высшей школы, но и образовательных учреждений начального и среднего уровня.

Государственный Мельбурнский университет планирует внедрить блокчейн: аттестаты и награды австралийских студентов занесут в блокчейн. MIT MediaLab представили систему академической сертификации на базе блокчейна.

В 2017 году более 100 выпускников Массачусетского технологического университета получили «верифицируемые» цифровые дипломы с использованием технологии блокчейна, защищенные от подделок. В России Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики уже начал активно изучать и даже планирует внедрять блокчейн.

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича на базе кафедры бизнес-информатики разработал платформу для верификации документов об образовании на основе технологии распределённых регистров. Проект является прототипом национального сервиса верификации дипломов.

Введение новых технологий, инструментов потребует радикальных изменений в образовательных учреждениях. Эти изменения в первую очередь коснутся трансформации менеджмента, методов управления, финансового менеджмента, конкретных людей. Поэтому уже сегодня надо готовить профессорско-преподавательский состав, сотрудников к серьезным переменам. Однако внедрение блокчейн – достаточно дорогостоящая программа перехода на цифровую экономику, требующая огромных финансовых вложений, и не всякое образовательное учреждение возьмет на себя смелость внедрять

ее. Но решить проблему финансирования могло бы частно-государственное партнерство. Сегодня мир очень быстро меняется. Единственное условие для быстрого развития образовательного учреждения – внедрять новые инструменты, технологии блокчейн и следить за трендами, чтобы оставаться актуальным и не выпасть из мирового тренда. Переход к технологии блокчейна как инструменту цифровой экономики уже становится необходимостью.

Список использованных источников

1. Богданова Д. А. Блокчейн и образование // Дистанционное и виртуальное обучение. 2017. № 2 (116). С. 65-74.
2. Кирилова Д. А., Маслов Н. С., Астахова Т. Н. Перспективы внедрения технологии блокчейн в современную систему образования // International Journal of Open Information Technologies. 2018. Т. 6. № 8. С. 31-37.
3. Свон Мелани Блокчейн: Схема новой экономики: пер. с англ. М.: Олимп-Бизнес, 2017. 240 с.

*Статья представлена научным руководителем,
доктором технических наук, профессором Сотниковым А. Д., СПбГУТ.*

УДК 654.026

О. П. Ануфриева (курсант, ВАС)

С. П. Кривцов (ст. преподаватель, ВАС)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛИНИЙ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДАТЧИКАМИ РАДИОЦЕНТРА СТАЦИОНАРНОГО УЗЛА СВЯЗИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СРЕДСТВ

В работе рассмотрены перспективы совершенствования линий дистанционного управления передатчиками радиопередатчиков стационарного узла связи при использовании современных телекоммуникационных средств. Статья описывает возможность передачи радиоканалов между элементами радиопередатчика, а так же обмена оперативной и служебной информацией при применении современной сети внутренней телекоммуникационной связи, построенной на принципе пакетной передачи данных.

система управления, стационарный узел связи, радиопередатчик, радиобюро, внутренняя телекоммуникационная сеть, электронная почта, короткие текстовые сообщения, видеоконференц связь.

В Вооруженных Силах РФ проходит активный процесс реформирования, в том числе и в Войсках связи. При этом основой будет выступать глобальная (пространственно-разнесенная) информационная сеть, создаваемая на базе имеющихся и перспективных сетей связи и передачи данных на основе применения современных телекоммуникационных технологий и обладающая высокими оперативно-техническими характеристиками. Такая сеть должна обеспечить непрерывный и единообразный обмен информацией для всех систем и средств, используемых в мирное время и при ведении боевых действий.

Другим важным направлением работ является обеспечение широкомасштабной автоматизации управления войсками во всех звеньях и создание средств, позволяющих формировать единую картину «поля боя» на основе получаемой от различных источников информации, доводить ее до руководства в удобном для принятия решения виде, а также обеспечить планирование боевого применения войск (сил) и оружия в близком к реальному масштабу времени.

В настоящее время система связи и комплексы средств автоматизации управления являются основными средствами и материально-технической основой управления Вооруженными Силами Российской Федерации и обеспечивают обмен всеми видами информации в системах управления войсками и оружием.

Современные системы (комплексы) связи и автоматизации управления должны обладать высокой боевой готовностью, устойчивостью, мобильностью, необходимой пропускной способностью, доступностью, разведывательной защищенностью, управляемостью и обеспечивать выполнение требований, предъявляемых к связи по своевременности, достоверности и безопасности информационного обмена.

Таким образом, совершенствование форм и способов вооруженной борьбы, постоянное совершенствование вооружения и военной техники, процессов автоматизации управления существенно повышают роль системы военной связи в современной войне.

Базой перспективных узлов связи пунктов управления специального назначения становятся программно-аппаратные комплексы связи и автоматизации, представляющие собой организационно-техническое объединение программно-аппаратных средств телекоммуникаций и автоматизированного управления, развернутых на пункте управления для обеспечения предоставления комплекса инфокоммуникационных услуг в процессе управления подчиненными подразделениями специального назначения.

Организационно-техническая структура перспективных узлов связи реализуется на основе телекоммуникационной архитектуры, предполагающей построение базовой сети связи на основе стека протоколов TCP/IP. В основу построения архитектуры узлов связи пунктов управления специального назначения положен принцип создания защищенной мультисервисной сети связи на базе интегрированной IP-платформы с поддержкой качества обслуживания на всех уровнях [1].

Наряду с основной частью стационарного узла связи претерпевают значительные изменения и вынесенные элементы узла связи, а в частности отделение передающих радиоустройств и отделение приёмных радиоустройств. В настоящее время в зависимости от состава и группировки войск, дислокации на его территории соединений и частей, от узла связи обеспечивается функционирование от 5 до 20 радионаправлений к узлам связи как к выше стоящему командованию. Так и к подчинённым соединениям и воинским частям.

Все средства радиосвязи стационарных узлов связи организационно и технически объединяются в отделение приемных, передающих радиоустройств и радиобюро. В состав узлов связи может входит по одному отделение приемных, передающих радиоустройств. Радиоцентры и радиобюро являются важнейшими элементами узлами связи по образованию каналов радиосвязи, их коммутации и обеспечению связи по ним. В ходе анализа стало ясно, что элементы радиоцентра могут обеспечить следующие основные возможности:

Радиобюро – принимать и обеспечивать дежурство в 5–20 радионаправлениях или радиосетях с возможностью записи до 4 радионаправлений или радиосетей;

Отделение передающих радиоустройств – организовать передачу в 1–3 радионаправлениях или радиосетях с большой мощности, в 3–20 радионаправлениях или радиосетях средней мощности; обеспечить передачу 60 телефонных каналов, для линий дистанционного управления передатчиками, служебной и оперативной связи; обеспечить передачу 48 каналов тонального телеграфирования и низкоскоростных каналов передачи данных;

Отделение приемных радиоустройств – организовать прием до 50 радионаправлениях или радиосетях, обеспечить обмен по 60 телефонным каналам, обеспечить обмен по 48 каналам тонального телеграфирования и низкоскоростных каналов передачи данных.

Линии дистанционного управления передатчиками состоят из аппаратуры аналогового каналообразования работающей по магистральным медным кабелям связи и к качеству резервных линий используются аналоговые радиорелейные станции.

В итоге на основе данного анализа приходим к выводу, что радиоцентр может обеспечить только аналоговую связь, которая не всегда соответствует требованиям современной системы связи.

Для совершенствования линий дистанционного управления передатчиками радиоцентра стационарного узла связи предлагается использовать современные телекоммуникационные средства и фрагмент внутренней телекоммуникационной сети узла связи, состоящей из:

1) Комплекта телекоммуникационной аппаратуры связи основной части узла связи, в который входит:

- магистральная оптическая линия связи от основной части узла связи к отделению передающих радиоустройств;
- магистральная оптическая линия связи от основной части узла связи к отделению приемных радиоустройств;
- цифровая радиорелейная линия от основной части узла связи к отделению передающих радиоустройств;
- цифровая радиорелейная линия от основной части узла связи к отделению приемных радиоустройств;
- пограничного маршрутизатора узла;
- коммутатора локальной вычислительной сети 3 уровня;
- VoIP шлюза для преобразования голосовой информации в IP-пакеты;
- IP-шлюза для преобразования телеграфной информации в IP-пакеты;
- абонентской локальной вычислительной сети радиобюро.

2) Комплекта телекоммуникационной аппаратуры связи отделения передающих радиоустройств, в состав которой входит:

- магистральная оптическая линия связи от отделения передающих радиоустройств к отделению приёмных радиоустройств;
- цифровая радиорелейная станция для связи с основной частью узла связи;

- цифровая радиорелейная станция для связи с отделением приемных радиоустройств;
- пограничный маршрутизатор узла;
- коммутатор локальной вычислительной сети 3 уровня;
- VoIP шлюза для преобразования голосовой информации в IP-пакеты;
- IP-шлюза для преобразования телеграфной информации в IP-пакеты;
- абонентской локальной вычислительной сети отделения передающих радиоустройств.

3) Комплекта телекоммуникационной аппаратуры связи отделения приёмных радиоустройств, в состав которой входит:

- оборудование магистральной оптической линии связи;
- цифровая радиорелейная станция для связи с основной частью узла связи;
- цифровая радиорелейная станция для связи с отделением передающих радиоустройств;
- пограничный маршрутизатор узла;
- коммутатор локальной вычислительной сети третьего уровня;
- VoIP шлюза для преобразования голосовой информации в IP-пакеты;
- IP-шлюза для преобразования телеграфной информации в IP-пакеты;
- абонентской локальной вычислительной сети отделения приёмных радиоустройств.

Использование телекоммуникационной аппаратуры связи предоставляет пользователю оптимальное сочетание скорости передачи, высокой энергетики радиолинии и широкого набора функциональных возможностей для построения внутризонавых, местных и технологических линий связи.

Введение этого оборудования позволит обеспечить цифровую связь между основной частью узла связи и удаленными элементами узла связи. Наличие локальной компьютерной сети между основной частью и удаленными элементами узла связи позволит организовать новые услуги связи, такие как [2]:

- видеоконференцсвязь;
- электронную почту;
- систему видеонаблюдения;
- открытую IP-телефонию;
- передачу файлов и данных.

В результате предложений по усовершенствованию радиоцентра был оптимизирован состав техники связи, которой оснащается радиоцентр, была кардинально пересмотрена система управления радиоцентром, были введены новые виды и услуги связи. С введением видеоконференцсвязи на радиоцентре осуществляться более качественная подготовка к несению дежурства, процесс управления личным составом, его визуальный контроль. Также решается проблема охраны и обороны узла связи, так как непосредственно дежурному по узлу связи выведены видеокамеры, позволяющие

осуществлять видеонаблюдение за территорией приемного и передающего отделений, антенными полями, расположениями, в которых проживает личный состав центра, а также боевыми постами.

С введением цифрового оборудования появилась возможность передачи каналов АТС, которые позволяют довести до удаленных объектов прямые городские номера, а также телефоны внутренней связи, появилась возможность доведения до узла связи прямых телефонов, введение которых позволяет отказаться от ручного коммутатора дальней связи, в результате чего сокращается состав дежурной смены и из ее состава исключается дежурный телефонист коммутатора дальней связи, также появляется возможность довести до удаленных элементов радицентра телефонные номера АТС-IP-телефонии, что позволяет осуществить звонки практически во все части телекоммуникационной сети МО РФ.

Введение телефонов АТС позволяет обеспечить факсимильную связь, как между абонентами узла связи, так и с выходом в междугороднюю сеть, что в разы ускоряет оперативность работы радицентра.

Описанные принципы построения линий дистанционного управления стационарного узла связи легли в основу построения имитационной модели узла связи повседневного пункта управления военного округа.

Список использованных источников

1. Лобанов С. Н., Тевс О. П., Черенков В. Е. Формирование структуры перспективных узлов связи пунктов управления специального назначения // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 2-х т. СПб.: СПбГУТ, 2015. С. 1332–1338.

2. Иванов В. Г., Панихидников С. А., Тевс О. П. Организационно-технические аспекты построения перспективных узлов связи центров управления специального назначения // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 2-х т. СПб.: СПбГУТ, 2015. С. 1255–1260.

*Статья представлена научным руководителем,
доктором технических наук, профессором Мякотиным А. В., ВАС.*

УДК 004.056.53

А. В. Генчева (студентка гр. ИСТ-712 (СК-81), СПбГУТ)

МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ КОНФЛИКТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Статья посвящена рассмотрению необходимого к применению комплекса мер в целях защиты информации и обеспечения безопасности информационных систем Вооруженных сил Российской Федерации. Приведено описание внешних источников угроз и способов информационно-психологического воздействия на личный состав войск.

кибербезопасность, DLP-системы, SIEM-системы, цифровой отпечаток, АСУ ТП, Радиоэлектронная разведка.

Растущая напряженность в отношениях между странами блока НАТО и их соперниками вызывает необходимость защиты информации и информационных ресурсов от внешних источников угроз, к которым относятся территориальные конфликты РФ, вмешательства во внутренние дела РФ, наличие очагов вооруженного конфликта, создание группировок войск и международный терроризм. Вооруженные силы РФ как раз предназначены для отражения агрессии направленной против РФ для защиты целостности и неприкосновенности территории РФ.

Чрезвычайная важность противодействия актам агрессивной информационной войны впервые была отмечена в Доктрине информационной безопасности Российской Федерации 9 сентября 2000 года. Определено, что одним из приоритетных направлений противодействия данной угрозе является решение задач совершенствования приемов и способов стратегической и оперативной маскировки, разведки и радиоэлектронной борьбы, методов и средств активного противодействия информационно-пропагандистским и психологическим операциям вероятного противника. Более того, в последнее время вследствие широкого применения в системах управления войсками и оружием компьютерной техники, этот перечень дополнился задачей информационной инфраструктуры Вооруженных Сил Российской Федерации от различного рода компьютерных атак [1].

Применяется информационное оружие, способное вывести из строя информационные системы и психологически воздействовать на личный состав [1]. Например, источниками действия являются ультразвук, электромагнитные поля, микроволны и, собственно, распространяемая информация [2].

Для защиты от повреждения информационных систем и предотвращения утечки информации применяется комплекс целенаправленных мер. Во-

первых, для предотвращения удаленного проникновения устанавливаются программные продукты, обеспечивающие полную защиту цифрового периметра от взлома, к которым относятся DLP-системы и SIEM-системы и используются защищенные модели компьютеров. Полностью анализируется исходящая, а иногда и входящая информация. Контролируется интернет-трафик и все документы, которые выносятся за пределы воинской части на внешних носителях или в распечатанном виде.

Особенности DLP-систем подразделяются на шлюзовые и хостовые. В шлюзовой системе используется один компьютер, поэтому обслуживание является простым. Другим преимуществом является высокая степень защиты. Доступ только у обслуживающего персонала и сотрудников отдела информационной безопасности. Однако у них ограниченная область применения, возникает проблема с зашифрованными сетевыми пакетами SSL и невозможность перехвата трафика Skype, так как используется шифрование трафика. В хостовой системе пользователи работают на конечных станциях корпоративной сети, может быть обнаружено нецелевое использование компьютера работниками. Анализируются сетевые и несетевые каналы утечки информации. Стоит отметить сложное внедрение в эксплуатацию и администрирование, так как надо настроить серверный компонент и программу агента на каждый компьютер сети.

DLP-системы содержат статистический, включающий в себя снятие хеша для высокой точности, и лингвистический метод анализа содержания документа [3]. Второй работает напрямую с содержанием документа и показывает высокое качество работы с большим объемом информации. Для документов небольшого объема лучше использовать методику стоп-слов, борьба со спамом. Обучаемость системы реализована на высоком уровне. К функциям относятся самостоятельное определение признаков категорий, формирование и изменение правил реагирования. Для настройки системы не надо привлекать лингвистов. Нельзя использовать DLP-систему с «английским» ядром для анализа русскоязычных потоков информации и наоборот. Точность результата в пределах девяноста пяти процентов, тогда как для компании критичной может оказаться утечка любого объема конфиденциальной информации.

Статистические методы анализа, напротив, демонстрируют точность, близкую к стопроцентной. Недостаток статистического ядра связан с алгоритмом самого анализа. Документ делится на фрагменты, с них снимается хеш или «цифровой отпечаток». Сравнивается с хешем эталонного фрагмента, взятого из документа. При совпадении система помечает документ как конфиденциальный и действует в соответствии с политиками безопасности. Но алгоритм не способен самостоятельно обучаться, и зависит от специалиста. При больших объемах данных замедляется работа всей системы. Методы не подходят для обнаружения номера счетов или паспорта.

SIEM-системы способны обнаружить вредоносную активность и системные аномалии, собирая информацию с межсетевых экранов и антивирусных устройств [4]. При этом в первую очередь рассматриваются наиболее критичные атаки, которые распределены по времени. Автоматически выявляются причины и способы их решения. В системе повышается защита инфраструктуры и ускоряется процесс идентификации атак.

Во-вторых, во избежание физического выведения из строя, в том числе огненного поражения, проводится постоянная защита АСУ в объектах дислокации войск и компьютерной техники [2]. Проводятся поэтапный анализ уязвимостей, зонирование размещения оборудования АСУ ТП и систематические инструктажи по пожарной безопасности [5].

В-третьих, совершенствуются средства электронной разведки и радиоэлектронная защита в целом [2]. Радиоэлектронная разведка подразделяется на радиотехническую, радиолокационную, радиотепловую, радиоразведку и разведку побочных электромагнитных излучений и наводок. Радиодатчики получают информации о нахождении человека в электромагнитном поле, созданном антенной, радиус действия которого составляет 90-120 метров. Для радиоэлектронной борьбы используется разнообразная военная техника. К примеру, Р-330Ж «Житель» способен выявить и подавить помехи, Красуха-2О так же анализирует тип сигнала и воздействует помеховым излучением, но при этом подавляет спутников-шпионов, наземных радаров и систем авиационного комплекса радиобнаружения и наведения.

Должное внимание уделяется защите систем связи и информации, содержащей государственную или военную тайну, от намеренного похищения или утечек от ненадежных источников [2].

Многообразие способов воздействия на психику человека включает в себя сенсорный, субсенсорный, манипуляционный, информационно-управляющие способы и способ инфицирования. С одной стороны, первые три способа и способ инфицирования предполагают непосредственное воздействие локального характера на человека. Но с другой стороны информационно-управляющие способы предусматривают воздействия на организованные или неорганизованные массы людей, направленные на вызов особого конфликтного поведения в острых ситуациях, к которым относятся инициация паники, принуждение к сдаче в плен и мобилизация митингующих к активным действиям. Масштабы таких воздействий приобретают глобальный характер.

Классификация способов в зависимости от масштабов действия и сферы применения включает в себя способ избирательного информационно-психологического воздействия на сознание лидера, социальные группы людей и способы массированного, систематического информационно-психологического воздействия на сознание общества. Например, способ массированного воздействия на общественное сознание впервые в гло-

бальных масштабах был применен против советского общества с целью разрушения сознания советского народа, что помогло изменить социальный строй страны.

Суть способа систематического воздействия состоит в том, чтобы заставить отдельного человека или народ потерять способность к самостоятельным оценкам путем последовательного вытравливания у людей таких качеств, как патриотизм, чувство братства, справедливости, уважительного отношения к истории и старшему поколению. Насыщение средств СМИ недостоверной, негативной информацией способствует постепенной подмене в сознании и подсознании людей истинных ценностей. Возможно изменение психического здоровья и поведения людей. Манипулирование общественным мнением вышперечисленными способами представляет собой одну из серьезнейших проблем современной политической жизни.

Расширение масштабов манипулирования ведет к необратимому угасанию самосознания народа, его руководства, армии, к деградации общества в целом. Согласно изучению мировых войн и вооруженных конфликтов XX века, было выявлено большое значение психического состояния военнослужащих. Если в период Второй мировой войны число психогенных потерь со стороны Вооруженных Сил СССР составляло до тридцати случаев на тысячу человек, то в ходе боевых действий в зоне Персидского залива они составили уже до восьмидесяти процентов. Военнослужащие находятся в эпицентре информационно-психологической борьбы. Поэтому основная цель информационно-психологического воздействия на них в ходе решения геополитических проблем мира в XXI веке будет заключаться в том, чтобы разрушить систему их психической адаптации до начала боевых действий. Необходимо отметить хорошую теоретическую проработку и тактическое освоение новых способов применения информационного оружия в деятельности войск противника, направленное на подавление человека. Необходимо знать его возможности и при этом активно противодействовать ему.

Для защиты восприятия личного состава от намеренного информационно-психологического воздействия проводятся мероприятия с личным составом психологического и воспитательного характера [2], включающие в себя беседы, тренинги, и исследования, с помощью которых можно выявить способы целенаправленного воздействия на психику и, впоследствии, их предотвратить. Происходит параллельный контакт с региональными властями для недопущения провокационной работы СМИ и других источников распространения информационных атак. В некоторых случаях возникает необходимость в корректировке информации, передаваемой потенциальным противником. Данный комплекс мер способен создать устойчивую защиту от информационного воздействия, которое влечет за собой снижение мотивации и боеспособности военнослужащих [2].

Список использованных источников

1. Концептуальные взгляды на деятельность Вооруженных сил РФ в информационном пространстве [Электронный ресурс]. URL: https://function.mil.ru/news_page/country/more.htm?id=10845074@cmsArticle.
2. Информационная безопасность Вооруженных сил РФ. Предотвращение угроз с помощью DLP-системы [Электронный ресурс]. URL: <https://searchinform.ru/resheniya/otraslevye-resheniya/informatsionnaya-bezopasnost-vooruzhennykh-sil-rf>.
3. Принцип работы DLP-систем [Электронный ресурс]. URL: <https://searchinform.ru/informatsionnaya-bezopasnost/dlp-sistemy/printsip-raboty-dlp-sistemy/>.
4. Обзор SIEM-систем на мировом и российском рынке [Электронный ресурс]. URL: https://www.anti-malware.ru/analytics/Technology_Analysis/Overview_SECURITY_systems_global_and_Russian_market.
5. Кибербезопасность АСУ ТП и сертификация импортного программного и аппаратного обеспечения [Электронный ресурс]. URL: <http://chemtech.ru/ki-ber-be-zopas-nost-asu-tp-i-ser-ti-fika-cija-im-por-tno-go-prog-ram-mno-go-i-ap-pa-rat-no-go-obes-pe-chenija>.

Статья представлена научным руководителем, кандидатом технических наук, полковником (запаса) Бабиным Н. Н., СПбГУТ.

УДК 654.026

О. А. Губская (адъюнкт, ВАС)
С. П. Кривцов (ст. преподаватель, ВАС)
Л. И. Орлова (преподаватель, ВАС)
Т. В. Чернова (курсант, ВАС)

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ СЕТИ СЛУЖЕБНОЙ СВЯЗИ СТАЦИОНАРНОГО УЗЛА СВЯЗИ В ПРОГРАММНО-АППАРАТНОМ КОМПЛЕКСЕ GNS-3

В работе рассмотрены перспективы развития сети служебной связи стационарного узла связи, оснащённого новыми инфотелекоммуникационными средствами. Статья описывает возможность принципиального иного управления в результате применения современной сети внутренней телекоммуникационной связи, построенной на принципе пакетной передачи данных.

служебная связь, стационарный узел связи, внутренняя телекоммуникационная сеть, система управления, электронная почта, короткие текстовые сообщения, видеоконференц связь, имитационная модель сети служебной связи.

Модернизация Вооружённых Сил Российской Федерации, направленная на совершенствование системы военного управления и, в первую оче-

редь, ее технической основы – системы связи Вооружённых Сил Российской Федерации и автоматизированного управления войсками, силами и оружием, в полной мере оправдала себя.

Внедрение цифровых способов обработки и передачи информации, современных информационных и телекоммуникационных технологий в системах управления различных звеньев позволяет уже сегодня оперативно обеспечивать различных должностных лиц (от офицеров штабов до рядовых) широким спектром услуг связи и справочной, в том числе разведывательной, информацией.

Ряд войсковых учений, в том числе и международных, проведенных за последние годы, показали, что внедряемые в войска системы, комплексы, средства связи и автоматизированного управления обеспечивают значительный прогресс в сокращении цикла управления всеми видами (родами) войск и оружием [1].

Для совершенствования системы управления на СУС предлагается использовать современные телекоммуникационные средства и фрагмент внутренней телекоммуникационной сети узла связи, состоящей из:

Комплекта телекоммуникационных средств основной части узла связи, в состав которого входит:

- магистральная оптическая линия связи от основной части узла связи к вынесенным элементам с резервной цифровой радиорелейной линией;
- CWDM система «Иртыш 2.5»;
- коммутатор локальной вычислительной сети 3 уровня «Microlink ML-IPSW3300»;
- VoIP шлюз для преобразования голосовой информации в IP пакеты;
- IP шлюз для преобразования телеграфной информации в IP пакеты;
- абонентская локальная вычислительная сеть основной части УС.

Комплекта телекоммуникационной аппаратуры связи вынесенных элементов в состав которых входит:

- магистральная оптическая линия связи от вынесенных элементов к основной части с резервной цифровой радиорелейной линией;
- CWDM система «Иртыш 2.5»;
- коммутатор локальной вычислительной сети 3 уровня «Microlink ML-IPSW3300»;
- VoIP шлюз для преобразования голосовой информации в IP пакеты;
- IP шлюз для преобразования телеграфной информации в IP пакеты;
- абонентская локальная вычислительная сеть вынесенных элементов.

Использование телекоммуникационных средств предоставляет пользователю оптимальное сочетание скорости передачи, высокой энергетики радиолинии и широкого набора функциональных возможностей.

Для исследования процессов передачи служебной информации была разработана имитационная модель в программной среде GNS3, в состав которой вошли элементы УС и техника, описанные выше. Имитационная модель сети служебной связи будет иметь вид, представленный на рис. 1.

Согласно схемы стационарного узла связи производится расчёт локальных вычислительных сетей и сетей связи между элементами узла связи. Таблица распределения IP адресов представлена в табл.

ТАБЛИЦА. Распределение IP-адресов

| № п/п | Маршрутизатор и его порт | Адрес и маска маршрутизатора | Маршрутизатор корреспондента и его порт | Адрес и маска маршрутизатора корреспондента | Маршрутизатор корреспондента |
|-------------------------------------|--------------------------|------------------------------|---|---|------------------------------|
| Основная часть узла связи | | | | | |
| 1 | routerОЧУС Gig0/0 | 10.120.1.1/30 | routerОПРРУ Gig0/0 | 10.120.1.5/30 | ОПРРУ |
| 2 | routerОЧУС Gig0/1 | 10.120.1.2/30 | routerОПРДРУ Gig0/0 | 10.120.1.9/30 | ОПРДРУ |
| 3 | routerОЧУС Gig1/0 | 10.120.2.1/26 | switchОЧУС Gig7 | 10.120.2.2/26 | ОЧУС |
| Отделение приемных радиоустройств | | | | | |
| 4 | router ОПРРУ Gig0/0 | 10.120.1.5/30 | router ОЧУС Gig0/0 | 10.120.1.1/30 | ОЧУС |
| 5 | router ОПРРУ Gig0/1 | 10.120.1.6/30 | router ОПРДРУ Gig0/1 | 10.120.1.10/30 | ОПРДРУ |
| 6 | router ОПРРУ Gig1/0 | 10.120.2.65/26 | switch ОПРРУ Gig7 | 10.120.2.66/26 | ОПРРУ |
| Отделение передающих радиоустройств | | | | | |
| 7 | router ОПРДРУ Gig0/0 | 10.120.1.9/30 | router ОЧУС Gig0/1 | 10.120.1.2/30 | ОЧУС |
| 8 | router ОПРДРУ Gig0/1 | 10.120.1.10/30 | router ОПРРУ Gig0/1 | 10.120.1.6/30 | ОПРРУ |
| 9 | router ОПРДРУ Gig1/0 | 10.120.2.129/26 | switch ОПРДРУGig7 | 10.120.2.130/26 | ОПРДРУ |

В результате моделирования в симуляторе локальной сети имитационная модель сети служебной связи СУС повседневного ПУ будет иметь вид, представленный на рис. 1.

Для контроля работоспособности имитационной модели сети служебной связи СУС повседневного ПУ была применена программа для администрирования и мониторинга серверов, компьютеров и прочих сетевых устройств. В процессе анализа работы стенда была проверена скорость работы каждого из портов устройств, обеспечивающих внутреннюю телекоммуникационную сеть СУС повседневного ПУ при помощи ПО LANState Pro представленного на рис. 2.

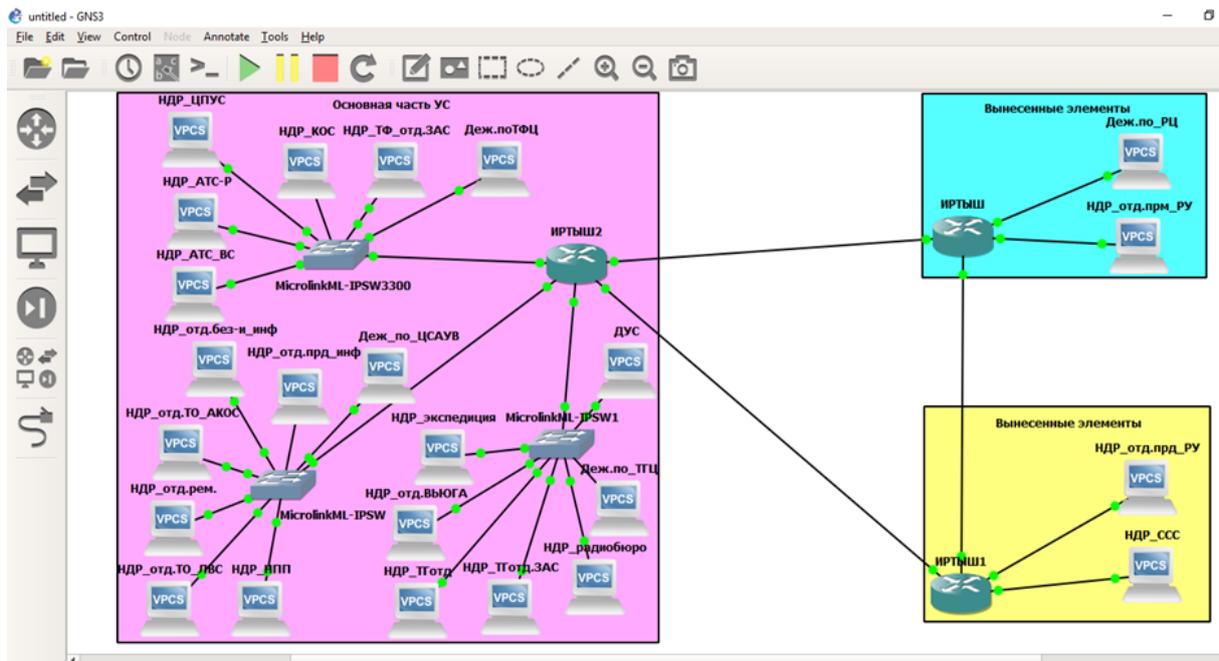


Рис. 1. Имитационная модель сети служебной связи СУС повседневного ПУ в ПО GNS-3

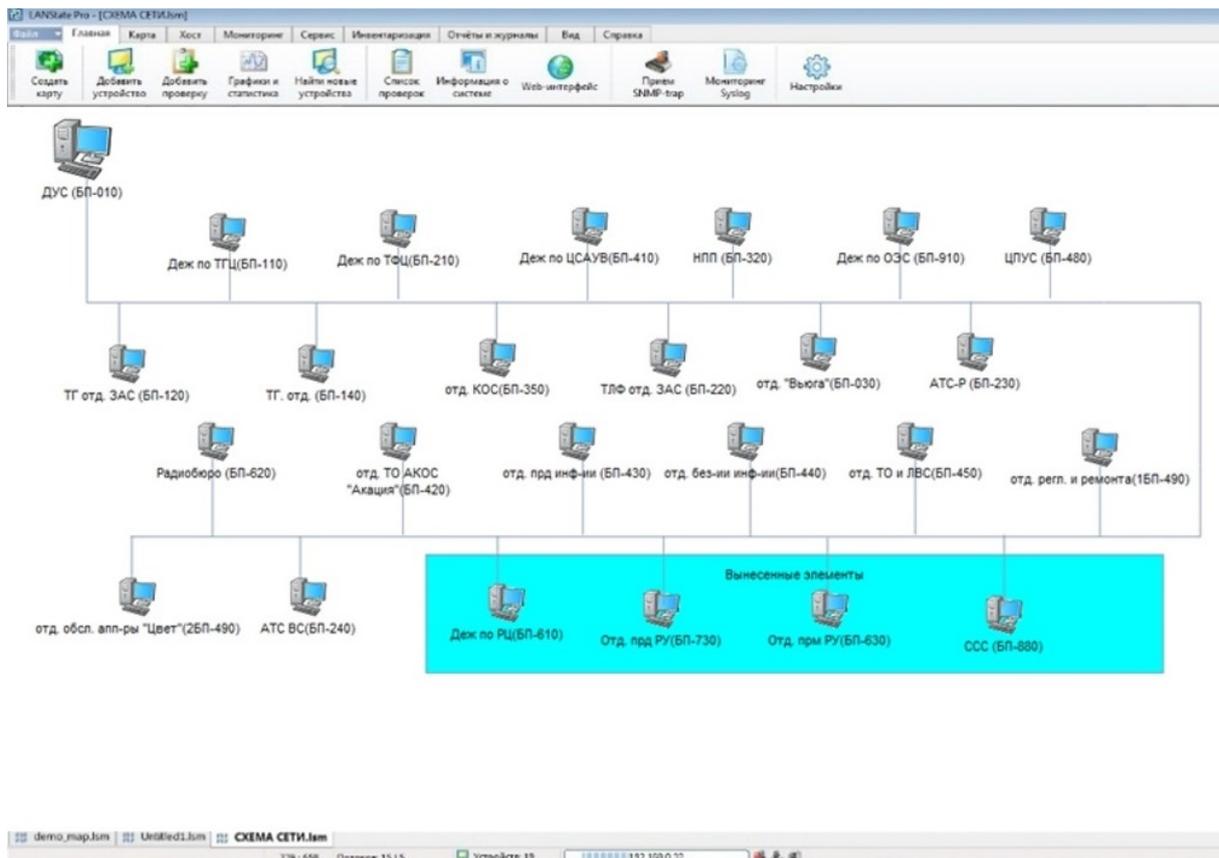


Рис. 2. Построение модели сети служебной связи СУС повседневного ПУ в ПО LANState Pro

При помощи данного ПО была смоделирована сеть служебной связи СУС повседневного ПУ для ее последующего анализа по пропускной способности сети, по доступности сетевого оборудования и была составлена карта сети служебной связи. Для анализа пропускной способности на сеть служебной связи была дана нагрузка в виде трафика видео конференцсвязи с параметрами CIF (640x480) по полно связной схеме, то есть от всех боевых постов к дежурному по узлу связи. На рис. 3 показана работа программы.

В результате проведенного анализа было выяснено, что при максимальной нагрузке на сеть служебной связи на сервер CommFort общая нагрузка составила не более 24 мбит/с при одновременном обеспечении видео конференцсвязи всем абонентам сети служебной связи в количестве 25 АРМ. При этом нагрузка на порт оконечного АРМа не превышала 0,9 мбит/с при обеспечении видео конференцсвязи с характеристиками CIF (640x480) [2].

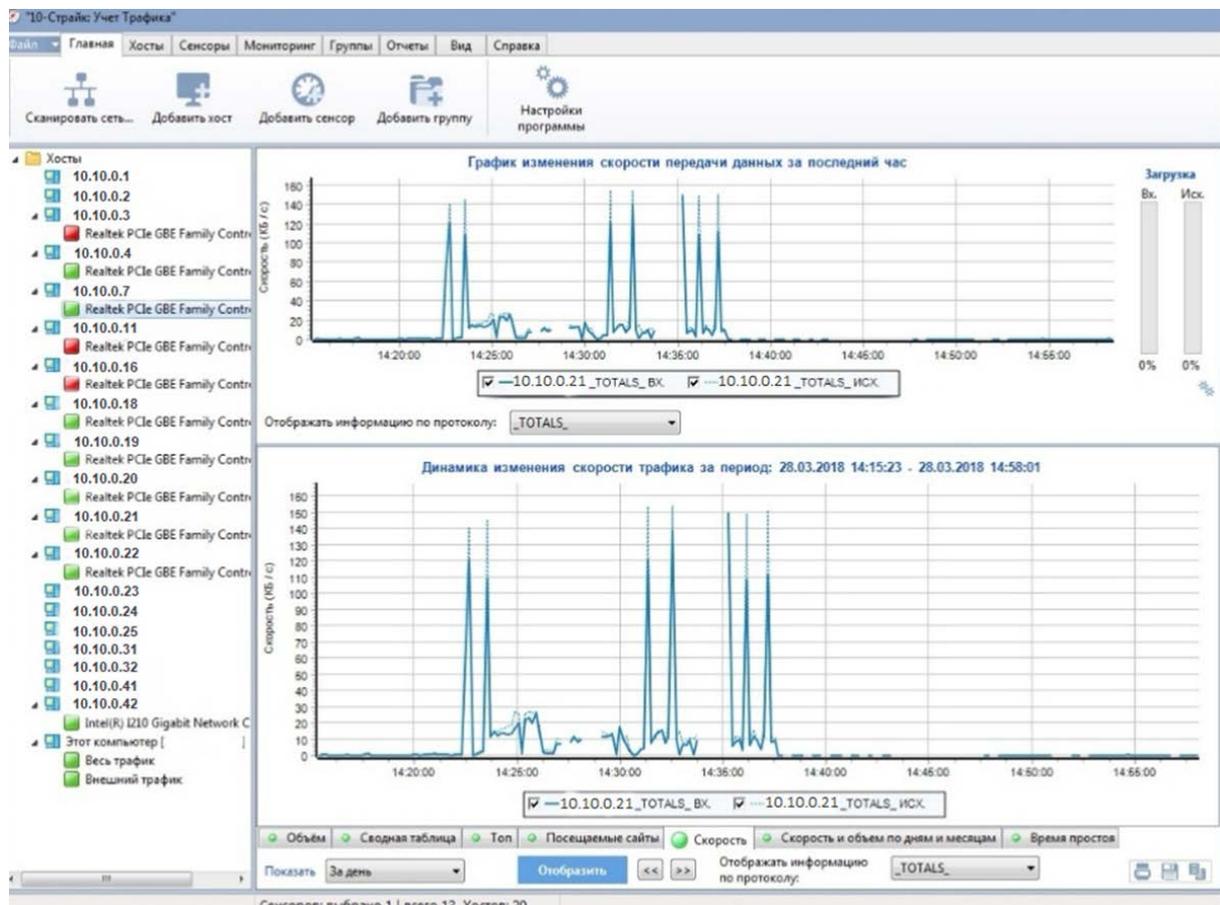


Рис. 3. Контроль учета пропускной способности при помощи ПО 10 Страйк «Учет трафика»

В результате предложений по усовершенствованию сети служебной связи СУС повседневного ПУ был оптимизирован состав техники связи, которой он оснащается, была кардинально пересмотрена система управления УС, были введены новые виды и услуги связи такие как:

- система оперативно – диспетчерской связи;

- видео конференция;
- электронная;
- короткие текстовые;
- система дистанционного контроля каналов, трактов, техники связи и линий связи на узле;
- система видеонаблюдения.

Применение выше описанных способов значительно увеличат показатели качества управления стационарным узлом связи.

Описанные принципы построения сети служебной связи СУС повседневного ПУ ВО легли в основу построения имитационной модели сети служебной связи стационарного узла.

Список использованных источников

1. Герасимов В. В. Тематический сборник «Связь в Вооруженных Силах Российской Федерации — 2016». М., 2016. С. 6.
2. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 4-е изд. СПб.: Питер, 2012. 944 с.

*Статья представлена научным руководителем,
доктором технических наук, профессором Мякотиным А. В., ВАС,
доктором технических наук, профессором Исаковым Е. Е., ВАС.*

УДК 504.75

А. А. Долганова (студентка гр. ЭП-71, СПбГУТ)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ПРИ ДОБЫЧЕ НЕФТИ И ГАЗА НА ПРИМЕРЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ХМАО - ЮГРЫ

Работа «Экологические риски при добыче нефти и газа на примере Тюменской области» посвящена изучению вредного воздействия на окружающую среду при добыче, транспортировке и использовании нефтепродуктов. Рассмотрен ущерб прошлых лет. Предложены рекомендации по улучшению экологической ситуации.

нефтепродукты, экологические риски, техногенные преобразования.

Степень техногенного преобразования природной среды в районах освоения нефтяных месторождений в настоящее время довольно высока. Нефтедобывающая отрасль – важнейший компонент промышленности, от степени и масштабов развития которой напрямую зависит нарушенность природной среды. Нефтедобывающая отрасль развивается экстенсивным путем.

Основными техногенными факторами считаются: механические нарушения растительного и почвенного покрова, перераспределение стока воды, загрязнение атмосферного воздуха, снежного покрова, почв, поверхностных и подземных вод, донных отложений, поступление отходов нефтедобычи во все природные компоненты. Нефтегазодобывающая отрасль включает в себя таких загрязнителей как: нефть и нефтепродукты, сточные и пластовые воды, буровые растворы и ряд химических реагентов.

Ситуацию усугубляют аварии и разливы, которые происходят не только на кустовых площадках, но и на трубопроводах. Причина высокой аварийности последних заключается в сверхнормативной эксплуатации и несовершенстве технологий антикоррозийной защиты. В связи с этим подавляющее большинство аварий происходит из-за внутренней и внешней коррозии металла. На таких территориях природные компоненты требуют восстановления и рекультивации. Подобные работы трудоемки, дорогостоящи и зачастую проводятся с нарушением технологий [3].

Далеко не последнее место занимает проблема утилизации попутного нефтяного газа, которая решается, путем сжигания газа на факельных установках. В связи с этим, увеличивается степень загрязнения воздушного бассейна промышленными выбросами, вследствие чего лесные биогеоценозы не успевают нейтрализовать различные токсичные вещества и постепенно деградируют. При сжигании попутного нефтяного газа в факельных установках 65 % продуктов углеводородного загрязнения рассеиваются в атмосферу, 20 % – поступают в водные бассейны и 15 % – в почву. На подфакельных территориях, помимо химического загрязнения, присутствует шумовое и тепловое воздействие на природную среду [6].

За 2017 год в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре добыто 235,3 млн тонн нефти (на 1,6 % меньше добычи за 2016 год). На долю автономного округа приходится 43,0 % общероссийской добычи нефти. С начала разработки нефтяных месторождений на территории Ханты-Мансийского автономного округа (с 1964 года) накопленная добыча нефти на 1 января 2018 года составила 11 442,9 млн тонн. Объем эксплуатационного бурения за 2017 год составил 18,4 млн метров, что на 2,6 млн метров (16,7 %) больше, чем было пробурено за 2016 год. В эксплуатацию были введены 4 800 новых добывающих скважин, что на 610 скважин (14,6 %) больше, чем в 2016 году.

Снижение добычи нефти связано с изменениями в структуре извлекаемых запасов месторождений и с недостатком ресурсных мощностей из-за истощения старых месторождений, замедления темпа ввода в эксплуатацию новых месторождений. За последние 8 лет отмечается падение добычи нефти в автономном округе на 11,5 % (рис. 1).

Предприятия нефтедобывающей промышленности ответственны за 20 % выбросов в атмосферу РФ загрязняющих веществ. При добыче

нефти возможны промышленные выбросы газа, паров нефти и конденсата [2].

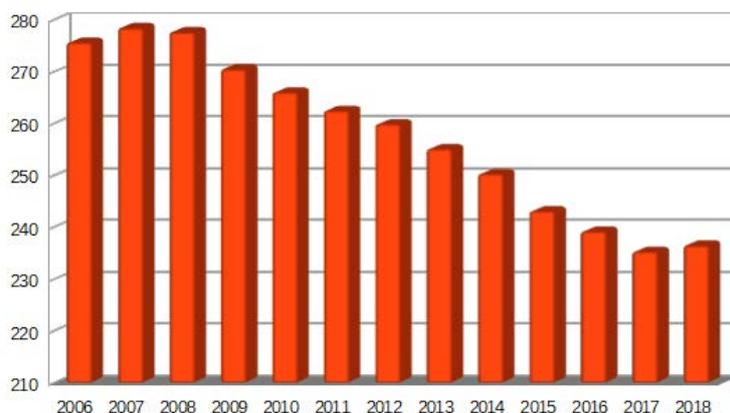


Рис. 1. Динамика добычи нефти в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре, млн тонн

Лидирующие места по добыче нефти принадлежат ПАО «НК «Роснефть», ОАО «Сургутнефтегаз», ПАО «НК «ЛУКОЙЛ». Перечисленные компании добывают 79 % всей нефти округа. За 2017 год добыча газа по округу (извлеченного попутного нефтяного и природного газа) составила 36,0 млрд м³ (2016 год – 35,5 млрд м³). Из них попутного нефтяного газа извлечено 34,98 млрд м³, а природного газа – 1,02 млрд м³.

Добытый на территории автономного округа попутный нефтяной газ поставляется на газопереработку, Сургутскую ГРЭС, на ГТЭС/ГПЭС в качестве сырья, на нужды муниципальных образований, собственные промышленные нужды. Продолжается развитие «малой» энергетики – строительство (или аренда) на месторождениях газотурбинных электростанций, использующих в качестве сырья попутный нефтяной газ и обеспечивающих дешевой электроэнергией нефтепромыслы.

Всего в Югре действует 75 ГТЭС/(ГПЭС) с общей мощностью более 1 750 МВт. На территории автономного округа переработка попутного нефтяного газа осуществляется на 9 газоперерабатывающих заводах. За 2017 год заводами переработано 24,97 млрд м³ попутного нефтяного газа, что на 5,4 % больше, чем за 2016 год. Основная доля (67,9 %) в общем объеме переработки попутного нефтяного газа приходится на УПГ ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Нижневартовский ГПК», ОАО «Белозерный ГПК».

На территории автономного округа переработка нефти осуществляется на 6 нефтеперерабатывающих заводах. За 2017 год предприятиями переработано 6 100,1 тыс. тонн нефти и выработано 1 867,5 тыс. тонн нефтепродуктов.

Общая протяженность сети трубопроводов на территории автономного округа, по данным эксплуатирующих предприятий, составляет 112,1 тыс. км. За 2017 год на нефтепроводах и водоводах автономного

округа произошло 3 516 аварийных инцидентов, связанных с добычей углеводородного сырья, в том числе: на нефтепроводах – 1 984; на водоводах – 1 480; на газопроводах – 52. По сравнению с предыдущим годом количество аварийных отказов снизилось на 6 % (в 2016 году – 3 735 аварийных разлива). Основной причиной аварий является коррозия – 3 432 случая (98 %). Оценка ситуации показывает, что, как и в предыдущие годы, лидером по количеству аварийных инцидентов является ПАО «НК «Роснефть» – 98 % от общего числа [5].

В Югре в 2017 году реконструировано 1 329 км трубопроводов при плановом показателе 1 929 км. На 2018 год компаниями было запланировано реконструировать 2 174 км трубопроводов [5].

По сведениям нефтегазодобывающих предприятий на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры на 01.01.2018 г. числятся нерекультивированными 3 569 га загрязненных земель. Площадь рекультивированных земель за отчетный год составила 863 га (рис. 2).

По территории Ханты-Мансийского округа проходят магистральные нефте и газопроводы. Тысячи аварий на трубопроводах приводят к залповым выбросам нефти, подтоварной воды, газа, вызывают загрязнение больших площадей, обуславливают повышение концентрации вредных веществ в поверхностных водах, почве до экстремально высоких уровней. Мощное воздействие на природную среду оказывается при строительстве трубопроводов, когда уничтожается почвенно-растительный покров, нарушается функционирование экосистем. Поэтому необходима своевременная замена изношенных трубопроводов, периодическое проведение диагностики, что позволит избежать аварийных ситуаций и повысить экологическую безопасность трубопроводного транспорта [3].

Наибольшие площади загрязнённых земель накоплены 2 недропользователями: ООО «РН-Юганскнефтегаз» (ОАО «НК «Роснефть») – 1 957 га; АО «Самотлорнефтегаз» (ОАО «НК «Роснефть») – 928 га [5].

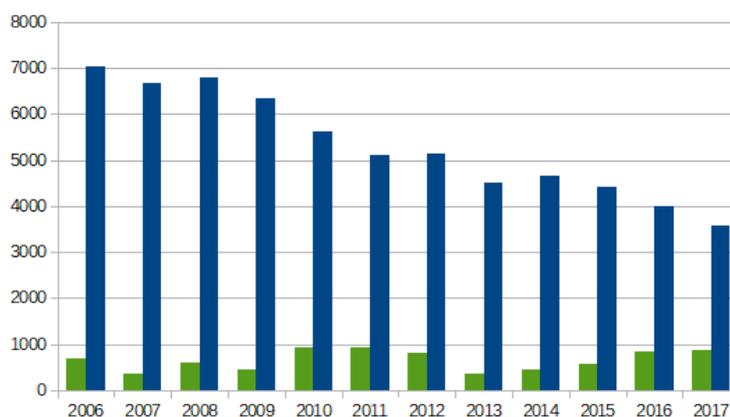


Рис. 2. Динамика образования и рекультивации земель, загрязнённых нефтью, нефтепродуктами, газовым конденсатом и подтоварной водой в ХМАО – Югре

Среди крупных нефтяных компаний, осуществляющих добычу нефти на территории автономного округа, ситуация с рекультивацией нефтезагрязнённых земель в 2017 году выглядит следующим образом: наибольшие площади рекультивированных земель приходятся на долю трех компаний – ООО «РН-Юганскнефтегаз», ОАО «РН Менеджмент» «Западная Сибирь» (обе – ОАО «НК «Роснефть») и АО «Самотлорнефтегаз»;

По данным РКО в 2017 году на территории автономного округа было ликвидировано 89 шламовых амбаров. По количеству ликвидированных амбаров лидировали ОАО «Самотлорнефтегаз» – 35 шт., ОАО «Сургутнефтегаз» – 22 шт. На 01.01.2018 г. неликвидированными остаются 150 объектов размещения отходов (шламовых амбаров) у 12 предприятий. Наибольшее количество амбаров числится у ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Самотлорнефтегаз» и ООО «Белые ночи» (81 шт., 15 шт. и 13 шт., соответственно).

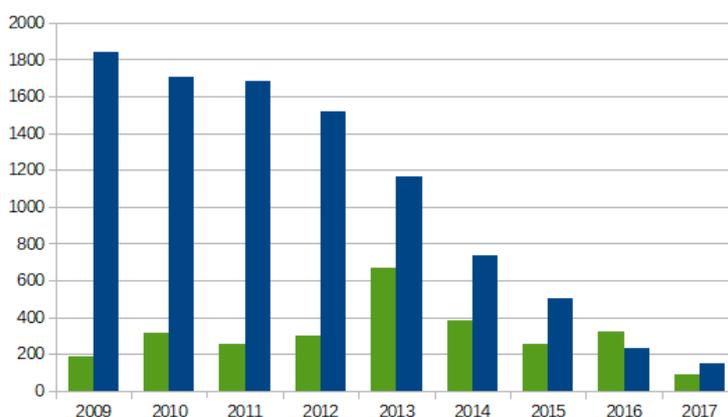


Рис. 3. Динамика образования и ликвидации шламовых амбаров в ХМАО – Югре

Каким бы ни был источник нефтяного загрязнения, вред от него – колоссален. Экологические проблемы переработки нефти, а также нефтедобычи и транспортировки сырья и готовой продукции, актуальны, как никогда ранее. Поэтому в настоящее время необходимо уделить максимум внимания разработке и внедрению экологически безопасных добывающих и перерабатывающих технологий, а также применению максимально эффективных средств защиты окружающей нас среды и повышению уровня профессиональной подготовки кадров.

Список использованных источников

1. Савосин Д. Самотлорнефтегаз отмечает 50 лет с начала добычи нефти на крупнейшем Самотлорском месторождении. Neftegaz.RU [Электронный ресурс].
2. Запивалов Н. П. Геологические и экологические риски в разведке и добыче нефти [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/geologicheskie-i-ekologicheskie-riski-v-razvedke-i-dobyche-nefti>

3. Экологические риски при добыче и транспортировке углеводородного сырья. Беллона [Электронный ресурс]. URL: https://network.bellona.org/content/uploads/sites/4/2015/07/fil_Bellona-Glava3.pdf
4. Постановление правительства автономного округа – Югры от 9 октября 2013 г. № 426-п.
5. Доклад об экологической ситуации в ХМАО – Югре [Электронный ресурс]. URL: <https://prirodnadzor.adhmao.ru/ekologicheskaya-politika/pokazateli-v-oblasti-okhrany-okruchayushchey-sredy/131953/osnovnye-pokazateli-v-oblasti-okhrany-okruchayushchey-sredy-na-territorii-ao>
6. Давыденко Б. И. Мелкие месторождения нефти северо-западного региона России и их роль в развитии нефтегазового комплекса : дис. ... канд. геолого-мин. Наук : 25.00.12 / Давыденко Борис Иванович. М., 2006. 134 с.
7. Справочник по наилучшим доступным технологиям, добыча нефти [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/556173704> (дата обращения 01.07.2018).
8. Хомутко В. И. Портал о нефти [Электронный ресурс]. URL: <https://neftok.ru/authors/vladimir-homutko>
9. Газпромнефть [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gazprom-neft.ru/>

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом географических наук, доцентом Логиновской А. Н., СПбГУТ.*

УДК 004.057.4

А. А. Долгомер (студентка гр. ИКТВ-52, СПбГУТ)

В. Г. Запека, К. О. Крицкий (студенты гр. ИКТВ-84, СПбГУТ)

ОСОБЕННОСТИ МАРШРУТИЗАЦИИ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ РАДИОСЕТЯХ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПРОТОКОЛЫ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ

В тексте рассматриваются ключевые характеристики многообещающих распределенных самоорганизующихся радиосетей специального назначения на радиостанциях шестого поколения, ведется исследование протоколов маршрутизации всевозможных разновидностей, формируются требования подбора протоколов маршрутизации для намеченной сети связи.

радиосеть специального назначения, радиостанция, протокол маршрутизации.

Общая информация

В наше время происходит интенсивная разработка и производство радиостанций шестого поколения, которые в ближайшей перспективе обязаны стать фундаментом с целью возведения самоорганизующейся радиосети

специального назначения. Эта сеть будет состоять из любого числа мобильных радиостанций, ее отличительной чертой будет являться отсутствие централизованной координации и фиксированной инфраструктуры. Все узлы связи станут выступать в качестве маршрутизатора для пересылки пакетов других радиостанций. Подобные сети дадут возможность осуществлять сетевое взаимодействие пунктами управления на огромных площадях без внушительных расходов на формирование специальной инфраструктуры [1].

Характерные черты функционирования распределенных самоорганизующихся сетей специального назначения (мобильность, непостоянство топологии сети, изменчивость характеристик радиоканалов и др.) являются фактором возникновения ряда новых нюансов при конструировании и эксплуатации данных радиосетей, не свойственных для других сетей [2].

В сопоставлении с маршрутизацией в неподвижных проводных сетях, маршрутизация в подвижных сетях радиосвязи – более сложная задача [3], так как протоколы маршрутизации в этих сетях обязаны принимать во внимание следующие условия:

- связь между двумя узлами может быть двусторонней, кроме того качество связи может зависеть от направления;
- в сетях с высокой динамикой, скорость изменения топологии сети может превышать скорости обновления информации о маршрутах;
- наличие большого количества маршрутов между двумя узлами может привести к повышению вычислительной сложности и размеру протокола маршрутизации, из-за существенных обновлений маршрутной информации;
- из-за того, что подвижные узлы обладают ограниченным электропитанием, значительные расчеты и периодические обновления маршрутизатора имеют все шансы потратить всю энергию батарей.

Несмотря на то, что для сетей подвижной радиосвязи намеренно создано большое число предложений согласно протоколам маршрутизации, наилучшее решение до сих пор не найдено. Сегодняшние предложения имеют тенденцию эффективно работать в определенных условиях, но показывают низкую эффективность в других условиях. Большая часть разработок может быть классифицирована по трем следующим категориям:

- табличные протоколы маршрутизации;
- реактивные протоколы маршрутизации;
- гибридные протоколы маршрутизации.

Табличные протоколы маршрутизации

Из всех трех типов табличный тип протоколов наиболее всего схож с классическими протоколами маршрутизации по состоянию канала и вектору расстояния, которые как правило применяются в проводных сетях. Табличные протоколы создают маршруты несмотря на имеющийся в сети

трафик. Такие протоколы скапливают и поддерживают в актуальном состоянии данные об абсолютно всех маршрутах между узлами в сети. При модификации топологии сети происходит широковещательная рассылка уведомлений об этих изменениях. Каждый узел хранит в собственной памяти все без исключения маршруты и способен воспользоваться ими в любое время. В связи с тем, что каждый узел сети содержит график связности, допустимо выстраивание наикратчайшего маршрута. Данные типы табличных протоколов гарантируют заблаговременное создание таблицы маршрутизации, в которую входят все известные маршруты [4].

Достоинством описанного подхода является то, что, когда узлу необходимо отправить пакет, нужный путь уже как правило выстроен. В данном случае, передача пакетов наступает без задержек, но присутствуют накладные затраты на отбор маршрутов и создания таблицы маршрутизации, вследствие чего следует получить всю нужную информацию о топологии сети до начала пересылки пакетов.

Примерами табличных протоколов маршрутизации являются:

DSDV (*Destination Sequenced Distance Vector*) – протокол дистанционно-векторной маршрутизации по пункту назначения;

OLSR (*Optimized Link State Routing*) – оптимизированный алгоритм маршрутизации по состоянию канала.

Реактивные протоколы маршрутизации

Реактивные протоколы маршрутизации отличаются от табличных тем, что создают путь между определенными узлами только лишь согласно запросу организатора передачи, а маршруты существуют только на период передачи данных. Каждый раз, когда узлу-отправителю нужно выяснить маршрут, узел осуществляет операцию выявления маршрута посредством широковещательной рассылки служебного сообщения «запрос маршрута» к располагающимся рядом узлам. Затем, ближайшие узлы рассылают это сообщение к собственным соседям. Данная процедура прекращается после нахождения получателя сообщения. Узел-получатель отвечает служебным сообщением «ответ на запрос маршрута» инициатору процедуры выявления маршрута. Далее данный путь поддерживается до тех пор, пока любой из адресатов остается доступным либо имеется потребность его поддержки. Узлы никак не сохраняют нужную маршрутную информацию. Узел иницирует создание маршрута согласно запросу, в момент его поступления.

При низком уровне обмена данными реактивные протоколы имеют превосходство перед табличными, обладая меньшими накладными затратами. Компромиссное решение применения реактивных протоколов маршрутизации состоит в том, что задержка при установлении маршрута больше, вследствие того, что путь между узлами будет обнаружен только лишь в тот момент, когда один из узлов получит запрос на передачу.

При высоком уровне трафика в сети, использование реактивных протоколов менее предпочтительно, так как следует частое выявление маршрутов, что приводит к постоянным лавинным рассылкам пакетов в сети, и в следствии приводит к значительной загрузке сети.

Распространенными реактивными протоколами являются:

AODV (*Ad-hoc On-demand Distance Vector*) – протокол вектора расстояния по запросу;

TORA (*Temporally Ordered Routing Algorithm*) – протокол с временными устанавливаемыми упорядоченными маршрутами.

Гибридные протоколы маршрутизации

Гибридные протоколы маршрутизации применяются с целью объединения положительных сторон как табличных, так и реактивных протоколов. В сетях мобильной радиосвязи, в которых узлы находятся рядом друг с другом, лучше применять табличную маршрутизацию. Но, в крупных сетях, где узлы расположены на большом расстоянии друг от друга, наилучшей альтернативой считается реактивная маршрутизация.

Невзирая на то, что гибридные протоколы трудны в осуществлении, они демонстрируют наиболее высокие результаты, так как предлагают более гибкий вариант маршрутизации в зависимости от структуры сети. Значимым недостатком данных протоколов является процедура разбиения на иерархические структуры, что в следствии влияет на оптимальность маршрутизации сети [5].

Примером гибридных протоколов являются:

ZRP (*Zone Routing Protocol*) – зонный протокол маршрутизации;

HDVG (*Hierarchical Distance-Vector Georouting*) – протокол иерархической маршрутизации.

В основе процедуры маршрутизации лежат методы, которые, в свою очередь, выполнены в протоколах маршрутизации [1]. Протоколы маршрутизации распределенной самоорганизующейся радиосети специального назначения обязаны владеть установленными качествами:

- отсутствием образования петель, что приведет к сокращению излишней загрузки сети, а кроме того предотвратит перегрузку отдельных радиостанций;
- конструкцией маршрута согласно запросу, что станет способствовать результативному применению ресурсов сети за счет снижения передаваемых служебных данных;
- поддержкой однонаправленных соединений, так как в распределенных самоорганизующихся радиосетях специального назначения зачастую будут появляться однонаправленные соединения, применение которых будет способствовать повышению производительности сети связи;

- создания нескольких маршрутов, что даст возможность избежать утраты пакетов, инициированные разрывом соединения или перегрузками, из-за применения резервных маршрутов;
- защищенностью, так как протоколы маршрутизации обязаны владеть определенными профилактическими мерами обеспечения защиты, а с целью применения аутентификации и кодирования нужны алгоритмы распределения ключевой информации по сети.

Из этого следует, что каждая категория, рассмотренных выше протоколов содержит конкретные плюсы и минусы при применении в распределенных самоорганизующихся радиосетях специального назначения. Подбор протокола маршрутизации в распределенных самоорганизующихся радиосетях специального назначения является сложной проблемой и зависит от ряда условий: числа абонентов сети, их мобильности, потребности поддержки передачи мультимедийной информации, характеристик свойств обслуживания и т. д.

Список использованных источников

1. Вишневецкий В. М., Лаконцев Д. В., Сафонов А. А., Шпилев С. А. Маршрутизация в широкополосных беспроводных mesh-сетях стандарта IEEE 802. 11S // Электроника: наука, технология, бизнес. 2008. № 6 (88). С. 64–71.
2. Отчет о НИР «Волнорез». СПб.: ВАС, 2012. 240 с.
3. Дмитриев В. И. Средства и комплексы подвижной радиосвязи. СПб.: ВАС, 2008. 311 с.
4. Зацепин Э. С. Обзор характеристик протоколов маршрутизации в mesh-сетях // Международный журнал экспериментального образования. 2013. № 10. С. 342–345.
5. Метелев А. П., Чистяков А. В., Жолобов А. Н. Протоколы маршрутизации в беспроводных самоорганизующихся сетях // Вестник Нижегородского университета имени Н. И. Лобачевского. 2013. № 3 (1). С. 75–78.

Статья представлена кандидатом педагогических наук, преподавателем УВЦ, подполковником Осиповым Д. Л., СПбГУТ.

УДК 654.165

Р. Э. Катунин (студент гр. ИКТВ-64, СПбГУТ)

О. С. Качалова (студентка гр. ИКТВ-62, СПбГУТ)

ИЗГОТОВЛЕНИЕ АНТЕННЫ «ТРЕХХВОСТКА» ДЛЯ СРЕДНЕВОЛНОВОГО ДИАПАЗОНА 200 МЕТРОВ

Антенны в тех или иных вариациях являются неотъемлемой частью связи в наше время. При установке антенны должно быть спланировано все, начиная от строения антенны, охватываемого диапазона частот, мощности антенны и заканчивая ее

устойчивостью и заземлением. В данной статье рассмотрено изготовление антенны «треххвостка» для средневолнового диапазона 200 метров.

антенна, треххвостка, заземление.

Антенны относятся к пассивным компонентам средств связи и конструктивно представляют собой сочетание проводников и диэлектриков. Наряду с выполнением основных функций излучения и приема радиоволн современные антенны могут выполнять важные функции пространственной фильтрации радиосигналов и обеспечения направленности действия радиосистем.

В большинстве случаев антенна радиостанции служит одновременно и для приема, и для передачи, но в специальных случаях для этого могут использоваться отдельные антенны.

Конструктивное выполнение антенн существенно зависит от диапазона применяемых радиоволн.

Многопроводные вибраторы в антенных системах используются со времен открытия Радио. В основном их применяют для увеличения широкополосности антенн. Однако, есть и еще одно эмпирическое правило: «чем больше проводов в передающей антенне, тем выше ее КПД». В диапазонах КВ и УКВ, где для проводящих антенных полотен используются трубки большого сечения, об этом, как правило, забывают, поскольку, если достигнута механическая прочность, то условие хорошей электропроводности выполняется автоматически. При изготовлении проволочных антенн, с малым сечением проводника, об этом стоит напомнить. К тому же широкий вибратор в полосе частот имеет более пологий резонанс и параметры антенны существенно более стабильны при ветре, дожде, налипшем снеге и сидящих на ней птицах. Одной из вариантов антенн среднего диапазона является «Треххвостка».

Антенна выполняется с электрической длиной каждого из лучей $\lambda / 4$ на нижнюю частоту 200 метрового диапазона – 1 449 кГц. То есть, имеет три луча по 50 метров, расходящиеся к дальнему концу узким веером. Разлет между концами соседних лучей на дальнем конце по 3–5 метров. Распорка у начала расхождения лучей 0,6–0,8 метра (материал и размер не критичны).

Конструкция антенны ясна из рис. 1. Материал лучей:

- в бюджетном варианте, полевой телефонный провод П274 (жилы на концах спаяны вместе);
- в оптимальном варианте, полевой телефонный провод П-268 (жилы на концах спаяны вместе);
- в городском варианте (чтобы не порвали), биметаллическая проволока БСМ-1, толщиной 2,5 мм;
- в классическом варианте, антенный канатик из неотожженной меди (жесткий) толщиной 3 мм.

Изоляторы – фарфоровые, орешковые (иногда их называют «такелажные»).

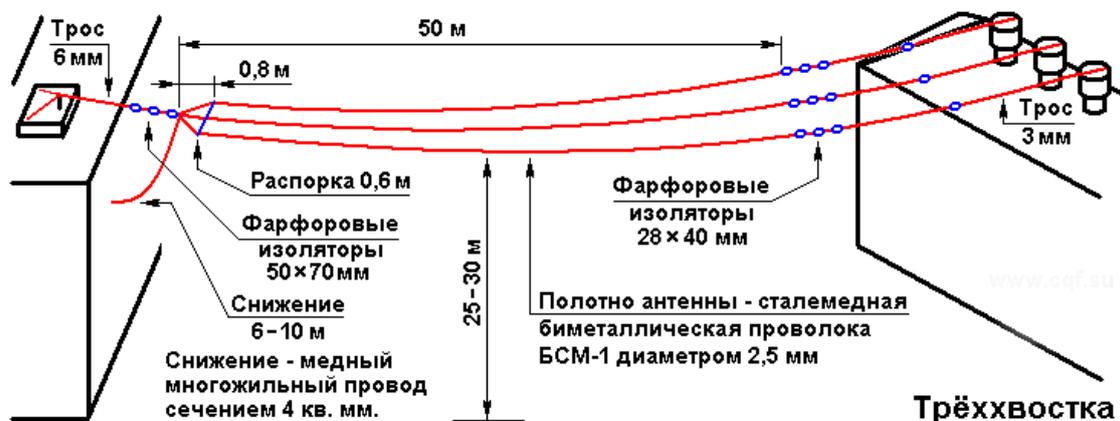


Рис. 1. Конструкция антенны

Снижение лучше выполнить из многожильного изолированного провода скрученного втрое неплотным повивом. Сечение каждого из проводов 2,5–4 мм². То есть, получается, как бы литцендрат из трех жил. Такая сложность обусловлена скин-эффектом и большим ВЧ током, протекающим по снижению при работе антенны на передачу. Длина снижения не более 15 метров, в зависимости от этажа, на котором расположена радиовещательная станция. Желательно не превышать общую длину антенны со снижением 70 м. При очень коротком снижении (5 метров и менее), можно использовать одиночный медный многожильный изолированный провод сечением не менее 4 мм².

Для наилучшей работы антенны, желательно место ее подвеса выбрать, чтобы дом напротив, на крыше которого закрепляются дальние концы «хвостов» антенны, был бы метров на десять – пятнадцать – двадцать выше чем тот в котором живете Вы. Крайне желательно выбирать место установки антенны, чтобы на расстоянии $\lambda/2$ (100 метров) слева и справа от полотна антенны не было бы параллельных ей проводов (воздушек, линий трансляции, других антенн, и т. п.). Метров на 70. Это условие при бурном, но хаотичном развитии интернета и массы воздушек между крышами зданий, выполнить довольно сложно.

Поэтому для Трёххвостки, все-таки, предпочтительным будет ее наклонная установка под углом 45° к плоскости воздушек и, соответственно, к вертикальным стенам зданий. Разумеется, дальние от передатчика «горячие» концы антенны желательно поднимать вверх (над крышами зданий), а не опускать вниз. Если же Вы живете на 22-м этаже (около 70 м от земли), то прекрасно будет работать антенна с хвостами, направленными под 45° вниз к крышам более низких зданий. При этом дальние концы антенны должны быть оттянуты как можно дальше.

Идеальным для треххвостки можно считать установку антенны под углом 45° , когда ее горячие концы закреплены на крыше с относительно узкого торца высокого здания, а передатчик установлен на невысоком этаже относительно низкого здания, напротив. А еще лучше, если высокое здание обращено к Вам углом. Тогда его влияние на работу антенны и сектор затенения будут минимальными.

Ввод снижения в здание лучше выполнить сквозь стену медной трубкой диаметром 8...12 мм, внутри электроизоляционной ПВХ трубки в 2 раза большего диаметра и с проходными фарфоровыми изоляторами с каждой стороны стены. Внутри помещения необходим грозовой переключатель – однополюсной перекидной рубильник (рис. 2). В «верхнем» положении он, подключает антенну к передатчику, а в «нижнем», замыкает на шину заземления. Работа на передачу во время грозы может вестись только при наличии хорошего заземления и мощного защитного разрядника. Однако, для обеспечения безопасности, во время грозы радиопередатчик следует выключить и антенну заземлить. В нерабочее время антенну также следует заземлять.

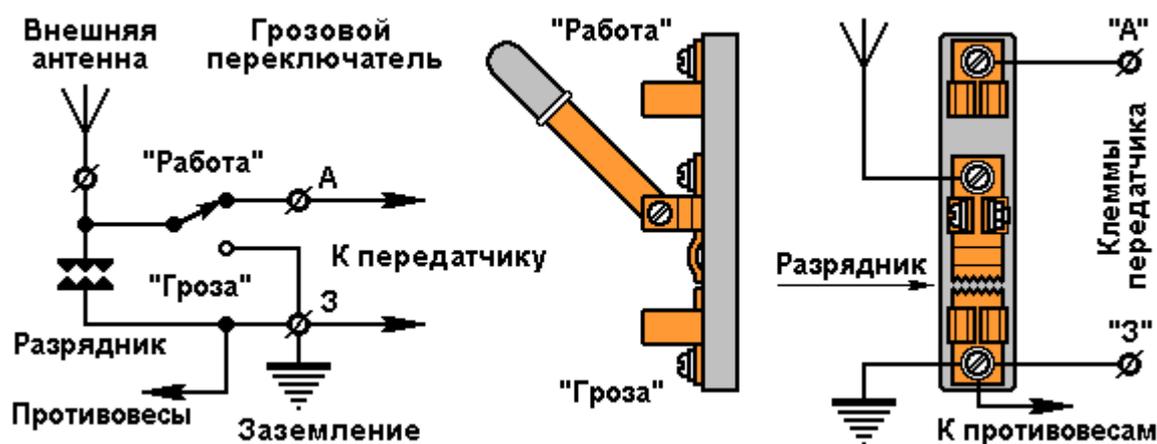


Рис. 2. Грозовой переключатель – однополюсной перекидной рубильник

Поскольку «Треххвостка» – антенна не симметричная, для нее обязательно использование противовесов и хорошего заземления, как для эффективного излучения электромагнитной волны, так и для грозозащиты.

Ни в коем случае нельзя в качестве заземления для антенны использовать провод «нуля» или защитного «заземления» УЗО (устройства защитного отключения электросети). «Заземление» в электрической розетке и «нулевой» провод не являются заземлением для высокочастотных токов. И, вообще, при питании передатчика от бытовой электросети, оборудованной приборами УЗО, крайне желательно его питать через развязывающий трансформатор 220/220 вольт на 20 % большей мощности, чем потребляет передатчик вместе с модулятором и аппаратурой студийного комплекса. Это необходимо для того, чтобы потреблять из электросети исключительно

электрическую энергию и никак не связываться с непредсказуемой работой ее автоматики при подключении корпуса передатчика к реальной земле, при мощных ВЧ наводках и при статических и наведенных на антенну импульсных перенапряжениях.

Помимо заземления, к «Треххвостке» желательно сделать, как минимум, три противовеса длиной по 50 метров ($\lambda/4$): два расходящиеся горизонтально или наклонно-вниз от передатчика под $90\text{--}120^\circ$ к направлению полотна антенны и один (а лучше еще два, расходящихся под углом $40\text{--}60^\circ$), в противоположную сторону от антенны. Непосредственно под полотном антенны и в секторе $\pm 90^\circ$ от него противовесы располагать не следует. Наличие множества противовесов увеличивает эффективность излучения и позволяет вещать на большие расстояния (в том числе в городской застройке), используя малые мощности передатчиков.

Концы противовесов следует оттянуть через изоляторы (достаточно двух фарфоровых 28×40 мм). При прокладке противовесов их можно изгибать вниз или в сторону от полотна антенны на углы не более 90° . В случае нескольких перегибов одного противовеса, каждый следующий перегиб должен быть в противоположную сторону, чтобы дальний конец провода противовеса не возвращался бы к антенне. У точки питания противовесы соединяются с корпусом передатчика и с проводом заземления (рис. 2). Провод для противовесов тот же самый, что и для полотна антенны.

Вывод: рассмотренная в статье конструкция антенны «Треххвостовки» позволит радиолюбителям в условиях городской застройки и минимально необходимых затрат уверенно осуществлять работу в эфире на радиосредствах в диапазоне 200 метров.

Список использованных источников

1. Индивидуальное радиовещание / cqf.su
2. Комаров Сергей. Индивидуальное радиовещание. 1. Самодельные передающие антенны диапазона 200 метров /

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом технических наук, доцентом УВЦ Сагдеевым А. К., СПбГУТ.*

УДК 628.515

Е. В. Оплетина (студентка гр. ЭП-71, СПбГУТ)

СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ ВОДНОГО БАЛЛАСТА СУДОВ

На протяжении многих лет защита и сохранение Мирового океана при эксплуатации водного транспорта ограничивалась лишь очисткой вод, загрязнённых нефтью. Однако исследования доказали, что биологические организмы, сбрасываемые вместе с балластными водами, могут приводить к более разрушительным последствиям: перенос чужеродных организмов способствует разрушению морских экосистем, снижению запасов морепродуктов, а также балластные воды могут содержать патогенные для человека организмы.

В данной статье я бы хотела осветить самые эффективные способы обработки водного балласта судов.

водный балласт судов, морская экосистема, Мировой океан.

На долю морского транспорта приходится более 80 % всех мировых транспортных перевозок, при которых ежедневно вместе с балластными водами из одного региона в другой переносится свыше 7 000 инвазивных чужеродных видов микроорганизмов, которые успешно выживают и приспосабливаются к новым условиям жизни.

Примеры морской инвазии и её последствия:

1. Вселение североамериканского гребневика *Mnemiopsis leidyi* в Черное море в начале 80-х годов XX столетия привело к снижению запасов хамсы, экономическому ущербу.

2. Вселение моллюска *Dreissena polymorpha* из Днепро-Бугского лимана в Великие Озера США в начале 90-х годов привело к экономическим потерям из-за обрастания систем охлаждения промышленных предприятий. Каждое судно, перевозящее и сливающее балластные воды, таким образом, может рассматриваться как источник потенциальной опасности, поэтому во всём мире правительства стран ведут активное обсуждение данной проблемы [1].

Для предотвращения пагубного влияния на водную среду за последние два десятилетия была подписана конвенция и несколько международных соглашений с целью контроля и управления судовыми балластными водами.

Согласно требованиям Международной конвенции о контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими (BWMС) каждое судно должно иметь на борту подготовленный «План по управлению балластными водами», а также вести журнал операций, производимых с водным балластом (вступила в силу в 2017). В настоящее время Международной Морской Ор-

ганизацией разработано Приложение VII к МАРПОЛ-73/78 (Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов), которое рассматривает вопрос управления водным балластом на борту судна.

На данный момент известно пять основных методов, способствующих минимизации сброса инвазивных организмов:

1. Исключение сброса балластной воды.

Это самый надежный способ, но в судоходстве зачастую нереален.

2. Уменьшение концентрации морских организмов, содержащихся в принимаемом на борт водном балласте.

Это достигается путем ограничения количества принимаемого водного балласта, а также путем выбора мест приема балласта. Балласт не следует принимать на малых глубинах, в районах застоя воды, вблизи мест сброса сточных вод и дноуглубительных работ, а также в районах обнаружения патогенных микроорганизмов.

3. Обработка водного балласта на борту судна.

Такие технологии активно внедряются последнее десятилетие. Обработка может осуществляться механическими, физическими, химическими способами.

4. Береговая обработка.

Балласт сдается на береговые приемные сооружения. Но далеко не все порты могут предоставить судну соответствующие приемные сооружения.

5. Смена балласта в водах открытого океана или его разбавление.

При замене балласта в море возможно возникновение опасных ситуаций из-за нарушения остойчивости судна, поэтому такие операции должны проводиться только при определённых погодных условиях, а также глубины моря и солёности.

Несмотря на достоинства, всех вышеперечисленных методов, самым эффективным на данный момент является обработка балластных вод и их нейтрализация на борту судна. Можно выделить следующие способы:

1. *Высокотемпературная деструкция* является самым простым физическим методом. Деконтаминация балластных вод происходит за счёт нагрева воды с помощью теплообменников судов в интервалах: 35–37,5°C в течение 60–120 мин, 40–45°C и 55–80°C в течение 30–90 мин. Такие температуры воздействуют на живые организмы приводя к белковому распаду. Температура выше 80°C не ускоряет гибель микроорганизмов, поэтому нет смысла расходовать больше энергии для их нейтрализации.

2. *Ультрафиолетовое облучение* разрушает молекулярную структуру клеток, вызывает их полную гибель или нарушает репродуктивную способность.

3. *Химическая обработка* производится при применении химических веществ, оказывающих обеззараживающее воздействие на балластные воды.

Самые широко используемые вещества:

Перекись водорода – простой и недорогой в применении дезинфектант. При ее использовании, нет риска образования побочных органических соединений и балластную воду можно сбрасывать без ущерба для окружающей среды после короткого времени экспозиции (24 ч).

Озон высокоэффективен в отношении патогенной микрофлоры при высоком уровне контаминации. Нетоксичность кислорода, образующегося при распаде озона, гарантирует безопасность окружающей среде при сбросе обработанной воды.

Обеззараживание воды посредством *хлора и его соединений* может быть ограничен в силу продолжительности процесса обработки, зависимости ее эффективности от температуры воды и уровня pH, распространенности хлор резистентной микрофлоры, образования галогенсодержащих канцерогенов и, как следствие, экологических проблем сброса больших масс хлорированных вод в акватории портов. Более того, хранение запасов хлора на судне несет возможный риск для здоровья экипажа. *Диоксид хлора* менее токсичен, эффективен при высокой мутности воды, но безразличен для зоопланктона.

Гидроксид натрия уничтожает водные организмы в 95 % случаев.

Однако ни один из перечисленных способов не совершенен из-за образования побочных продуктов реакции или выборочности воздействия.

4. *Ультразвуковая обработка* производится с помощью волн с частотой свыше 20 кГц, вызывающих эффект кавитации, который способствует разрушению загрязняющих химических веществ, бактерий или микроорганизмов. Наибольшей эффективности можно добиться в сочетании с ультрафиолетовым излучением и физическими методами очистки.

5. *Биологическая обработка* выглядит следующим образом: в жидкий балласт добавляются хищные и паразитные организмы, которые уничтожают вредные микроорганизмы.

6. *Физико-химическая обработка* осуществляется посредством сочетания физического воздействия и химических компонентов.

7. *Комплексная очистка* жидкого балласта производится по следующей схеме: вода освобождается от крупных фракций в короткоцикловых фильтрах; смешивается с реагентом (чаще всего – перекись водорода), а затем обрабатывается ультразвуковой кавитацией; перекачивается в балластные танки, где хранится необходимое время; перед сбросом в окружающую среду повторно доочищается ультразвуковыми воздействиями.

8. *Инертные газы* (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn) используются для подавления некоторых видов микроорганизмов. [2]

Любой из избранных способов должен полностью соответствовать главным требованиям, таким как: экономичность, эффективность, безопас-

ность для людей и для окружающей среды. Самыми эффективными и безвредными из перечисленных способов нейтрализации жидкого балласта на данный момент являются установки, имеющие очистку от взвешенных частиц и УФ-реактор.

Список использованных источников

1. Валиуллина К. Б. Международно-правовое регулирование и контроль в сфере внедрения чужеродных водных организмов и патогенов в результате сброса судовой балластной воды // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Гуманит. науки. 2016. Т. 158. Кн. 2. С. 545–553.

2. Леонов В. Е., Ермоленко Я. В. Балластные воды в судоходстве: глобальная экологическая проблема // SCIENCES OF EUROPE # 1 (1) | TECHNICAL SCIENCE. 2016. С. 80–87.

*Статья представлена научным руководителем,
доцентом Маликовым У. М., СПбГУТ.*

УДК 621.039.586

Ю. Д. Федоров (студент гр. ЭП-51, СПбГУТ)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПРИ АВАРИИ НА ПЛАВУЧЕЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

В статье рассмотрена проблема загрязнения окружающей среды техногенными радиоактивными веществами, в результате аварии на плавучей атомной теплоэлектростанции «Академик Ломоносов» и экологических последствий образующимися в результате воздействия продуктов ядерного распада на экологические системы.

плавучая АЭС, радиоактивное загрязнение, продукты ядерного распада, атомная энергетика, арктический регион, окружающая среда, экологические последствия, ПАТЭС.

В настоящее время на побережье Арктики в районе города Певек Чукотского автономного округа ведется сооружение инфраструктуры для плавучей атомной теплоэлектростанции (ПАТЭС) малой мощности, которая предназначена для обеспечения электрической и тепловой энергией населения прибрежных районов и расположенных там предприятий. Предполагается, что ПАТЭС заменит действующие в округе Чаунскую ТЭЦ, которая работает с 1944 г., и Билибинскую атомную электростанцию (АЭС), введенную в эксплуатацию в 1974–1977 гг.

В состав ПАТЭС входят: плавучий энергоблок (ПЭБ), гидротехнические и береговые сооружения. Основной элемент станции – ПЭБ – плоскодонное несамоходное судно, на котором размещен комплекс энергетического оборудования для генерации электрической и тепловой энергии. Корпус его разделен переборками на отсеки. ПЭБ сооружается промышленным способом на судостроительном заводе и доставляется к месту размещения морским путем в полностью готовом виде.

В энергоблоке размещены две реакторные установки КЛТ-40С, прототипом которых являются реакторные установки действующих атомных ледоколов «Таймыр» и «Вайгач» и лихтеровоза «Севморпуть» [2]. Установленная номинальная электрическая мощность – 70 МВт, номинальная тепловая мощность – 50 Гкал/час. В корпусе плавучего энергоблока размещаются также хранилища свежих и отработавших тепловыделяющих сборок, твердых и жидких радиоактивных отходов (РАО), автоматическая система управления, общесудовые системы и оборудование, жилые и служебные помещения. Аналогов такого большого насыщения плавсредств потенциально опасными оборудованием и материалами не существует. Завершение сооружения и ввод в эксплуатацию гидротехнических сооружений, зданий и сооружений береговой инфраструктуры в районе г. Певек планируется в августе 2019 г. Ввод ПАТЭС в эксплуатацию намечен на декабрь 2019 г. Ключевыми задачами проекта являются:

- коренная модернизация энергетики на основе атомных энергоблоков морского базирования;
- ускоренное и устойчивое промышленное и социально-экономическое развитие удаленных территорий Арктики и Дальнего Востока – регионов стратегических интересов России.

Энерготехнологии ПАТЭС позволят:

- 1) Отказаться от завоза органического топлива;
- 2) Обеспечить условия для развития промышленно-портовых инфраструктурных проектов;
- 3) Обеспечить разработку месторождений полезных ископаемых, в том числе на шельфе арктических и дальневосточных морей;
- 4) Повысить качество жизни населения.

Также ГК «Росатом» рассматривает возможность заключения контрактов на поставку ПАТЭС в ряд стран, таких как Республика Кабо-Верде, Китай, Индонезия, Индия, Бразилия и др. Устойчивый интерес к ПАТЭС среди стран южного полушария связан также с тем, что энергоустановка может работать в режиме опреснения морской воды. В сутки она может выдать от 40 до 240 тысяч кубометров пресной воды [2].

Экологические последствия при авариях на ПАТЭС

Первое, на что обращают внимание экологи – это возможное радиационное воздействие, которое может оказывать ПАТЭС на окружающую

среду при проектных и запроектных авариях. В общем случае радиационное воздействие при проектной и запроектной аварии с наихудшими радиационными последствиями определяется:

- внешним γ -облучением тела за счет присутствия радиоактивных продуктов в приземном слое воздуха;
- внешним γ -облучением за счет воздействия радионуклидов, накопившихся в поверхностном слое почвы;
- внутренним облучением органов и тканей за счет ингаляционного поступления радионуклидов в организм человека с вдыхаемым воздухом;
- внутренним облучением органов и тканей за счет перорального поступления радионуклидов в организм человека с загрязненными пищевыми продуктами местного производства.

Основным фактором, оказывающим влияние на облучение организма, является γ -излучение радионуклидов, содержащихся в облаке выброса (48–55 %). На втором месте оказывается облучение организма за счет выпавших на местность радионуклидов (от 23 до 28 %). На третьем и четвертом месте оказывается вклад дозы от ингаляции радиоактивных веществ (6–16 %) и от поступления радионуклидов с местными продуктами питания (8–12 %) [1].

В случае возникновения аварий на ПАТЭС радиоэкологические последствия будут определяться, главным образом, объемом поступления в окружающую среду радионуклидов, имеющих большой период полураспада. При максимальной проектной аварии выброс в окружающую среду поступит $2,6 \cdot 10^2$ ГБк ИРГ; 0,097 ГБк йода-131; $0,7 \cdot 10^2$ ГБк цезия-137 и $0,85 \cdot 10^3$ ГБк стронция-90. На удалении 1 км от ПЭБ при данном выбросе радиоактивное загрязнение почвы на следе облака может составить $1,2$ Бк/м², а на расстоянии 2 км – $0,3$ Бк/м². Данные показатели существенно ниже фонового загрязнения территории цезием-137, обусловленного глобальными выпадениями. В течение первого года после проектной аварии мощность дозы γ -излучения на местности может увеличиться на $6 \cdot 10^{-4}$ мкЗв/ч. В случае возникновения запроектной аварии выброс радионуклидов может составить в окружающую среду составит $3,3 \cdot 10^3$ ГБк ИРГ; 1,9 ГБк йода-131; $1,6 \cdot 10^3$ ГБк цезия-137 и $1,25 \cdot 10^3$ ГБк стронция-90. Загрязненность почвы радионуклидами цезия на следе облака на расстоянии 1 км может составить 24 Бк/м². По мере удаления от места аварийного выброса загрязнение местности будет существенно снижаться и на расстоянии 5 км составит $0,12$ Бк/м² [3].

Также выбросы такого ИРГ как криптон-85 (период полураспада – 10,7 лет) далеко не безобидны. В природе криптон-85 образуется в незначительных количествах при взаимодействии частиц космических лучей со стабильным криптоном-84 и в «доатомную эру» в атмосфере его было мало. По объему образования и масштабу выбросов криптон-85 находится на первом

месте среди других радионуклидов, выбрасываемых АЭС с газо-аэрозолями: его выбрасывается на несколько порядков больше, чем всех остальных радионуклидов. Криптон-85 трудно улавливается фильтрами и очень подвижен в атмосфере. Он не поглощается ни Мировым океаном, ни почвами, но зато хорошо поглощается некоторыми тканями живых организмов, например, корой надпочечников, жировыми тканями человека и животного. Известно, что даже малые дозы облучения криптоном-85 могут повысить частоту рака кожи. Криптон-85 влияет на протекание биологических процессов, блокируя электропроводность тканей. Возможные последствия появления в атмосфере значительного количества криптона-85 крайне неприятны. Криптон-85 изменяет электропроводность атмосферы. Увеличение электропроводности атмосферы должно вызывать серьезные геофизические эффекты, например, уменьшение электрического заряда Земли и изменение магнитного поля, уменьшение электрического сопротивления атмосферы между океанами и ионосферой, увеличение электризации гроз, изменение характера осадков, увеличение числа торнадо и смерчей. Учтем и то обстоятельство, что криптон-85 в атмосфере ведет себя как тепличный газ, внося тем самым вклад в антропогенное изменение климата Земли. Проблема криптона-85 через некоторое время может стать не менее важной, чем сегодняшняя проблема истощения озонового слоя. Эти изменения могут сказаться на климатических характеристиках не только Арктики, но и других регионах планеты. Данный аспект радиационного воздействия ПАТЭС в Арктике требует глубокого специального анализа. Кроме того, в связи с антропогенными изменениями климата возрастает значение широтной циркуляции воздушных масс. Существуют регулярные прорывы холодных воздушных масс из Арктики на тысячи километров южнее побережья Северного Ледовитого океана и с ними могут поступать радиоактивные аэрозоли. Также следует уделить внимание такому радиоизотопу как иод-131. Несмотря на то, что период полураспада иода-131 составляет всего 8 дней, тем не менее, именно иод-131 играет роль основного дозообразующего изотопа в первые дни после радиационной аварии. Облучение, полученное от короткоживущих изотопов, привело к возникновению тысячи случаев рака щитовидной железы на территориях, пораженных Чернобыльским выбросом [1].

Исходя из климатических особенностей региона, где во время арктической зимы снежный покров держится до 9-ти месяцев, длительное время аэрозольные выбросы будут частично осаждаться на снег по розе ветров. В период бурной арктической весны все накопленные в снежном покрове радионуклиды превратятся в залповый выброс радиоактивности. Известно, что из-за высоких коэффициентов биоаккумуляции через пищевую цепочку ягель-олень- человек, люди, проживающие на северных территориях, получали значительные дозы внутреннего облучения. Этот эффект был обнаружен после массового испытания ядерного оружия на Новой Земле. Большой

период полураспада цезия-137 (30 лет) и крайне медленный рост ягеля, который аккумулирует радиоактивный цезий из атмосферных осадков, способствует интенсивному и длительному накоплению этого радионуклида в лишайнике. Ягель является основной пищей северных оленей. Поступая в организм оленей вместе с пищей, цезий-137, являющийся биологическим аналогом калия, накапливается преимущественно в мышечной массе, а далее по пищевой цепочке поступает к человеку [4].

Основные опасения специалистов вызывают вопросы хранения РАО и отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) на ПЭБ. Атомные ледокольные суда после каждого сезона или плавания обслуживает развитая береговая инфраструктура. Проект ПАТЭС предусматривает лишь хранение РАО и ОЯТ на ПЭБ. Это означает, что ПАТЭС полностью автономна и будет разрешать все штатные и нештатные ситуации с РАО и ОЯТ своими силами. В случае аварийной ситуации привлечение каких-либо серьезных спасательных сил и средств будет затруднено из-за удаленности ПАТЭС и обычно неблагоприятных погодных условий в данном регионе [1].

ПАТЭС, планируемая к вводу в эксплуатацию в г. Певек, будет первой плавучей атомной станцией в России. Из всех существующих плавучих атомных объектов – ПАТЭС является наиболее опасным. В тоже время она будет работать в тяжелейших природно-климатических условиях арктического региона. Происходившие в прошлом столетии события, связанные с гонкой ядерных вооружений, уже нанесли определенный урон природной среде Арктики, выражающийся в радиоактивном загрязнении отдельных ее регионов и наличии потенциально радиоэкологически опасных затопленных ядерных объектов, твердых РАО, а также затонувших АПЛ. Дополнительное радиационное воздействие в виде ПАТЭС крайне нежелательно. Также нельзя недооценивать угрозу пиратского или террористического захвата ПЭБ с целью совершения экологического теракта, ядерного шантажа или с другой целью. В случае распространения по миру плавучих атомных станций для террористов и охотников за ядерными материалами и технологиями открываются широкие возможности. Это потребует принятия особых мер безопасности в международном масштабе.

Список использованных источников

1. Кузнецов В. М., Яблоков А. В., Колтон И. Б., Симонов Е. Я., Десятков В. М., Форофонов И. В., Никитин А. К. Плавучие АЭС России: угроза Арктике, Мировому океану и режиму нераспространения, М.: Ракурс Пресс, 2001. 60 с.
2. Никитин А., Андреев Л. Плавучие атомные станции: доклад объединения Bellona. СПб.: Экологический Правозащитный Центр «Беллона», 2011. 50 с.
3. Саркисов А. А., Высоцкий В. Л., Биладенко В. П. Ожидаемые радиационные и радиоэкологические последствия эксплуатации плавучих атомных теплоэлектростанций. // Атомная энергия. Март 2008 г. Т. 104. Вып. 3. С. 178–187

4. Ярошинская А. А. Ядерная энциклопедия. М.: Благотворительный фонд Ярошинской, 1996. 656 с.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом химических наук, доцентом Кулинковичем А. В., СПбГУТ.*

УДК 911.6

Е. Д. Харченко (студентка гр. ЭП-71, СПбГУТ)

КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БАСЕЙНА РЕКИ ВОЛЧЬЯ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Целью этой работы является изучение бассейна реки Волчья по состоянию компонентов природной среды и последующая оценка устойчивости этой территории к техногенным нагрузкам. Задача работы: провести физико-географическое районирование территории на основе анализа общегеографических, тематических, топографических карт и литературных источников.

физико-географическое районирование, техногенная нагрузка, устойчивость среды.

В ходе проведенной работы были изучены особенности природных и социальных условий территории бассейна реки Волчья. Была выполнена оценка урочищ к техногенным нагрузкам по состоянию воздушного бассейна, поверхностных вод, почвенно-растительного покрова. Река Волчья берет начало на севере Всеволожского района и протекает по южной части Приозерского района Ленинградской области, где и впадает в оз. Вуокса. Исток располагается на северной части Лемболовской возвышенности, устье в Приозерской низменности. Имеет 24 притока. К ним относятся: р. Вязкий, р. Смородинка (имеет в свою очередь три правых притока), р. Мокроус (имеет два мелких левых притока), р. Петровка (имеет три правых притока и шесть левых), р. Белая (имеет правые притоки – р. Буланский и два безымянных ручья, левые – два ручья), р. Горюнец (имеет один правый приток) и 18 безымянных ручьев.

Территория Ленинградской области находится на стыке двух тектонических структур – Русской платформы (осадочный чехол древних докембрийских отложений) и Балтийского щита (выступ кристаллического фундамента древней платформы, архейские и раннепротерозойские породы, возраст более 1 600 млн лет).

Исток реки расположен на территории распространения пород вендской системы верхнего отдела василеостровской свиты. Они сложены песчаниками, алевролитами, глинами тонкослоистыми уплотненными с линзовидными прослойками сидерита с глубиной залегания до 180–240 м.

Далее по течению на широте оз. Большое Щучье идет разрывное нарушение, граница проходит согласно залеганию стратиграфических подразделений. Здесь смена василеостровской свиты на старорусскую свиту той же системы. Породы сложены глинами, аргиллитами, алевролитами, песчаниками, туфами, редко-галечными конгломератами, глубина залегания от 40 до 70 м.

Вблизи оз. Вуокса идет разрывное нарушение, где граница проходит несогласного залегания стратиграфических подразделений. После границы породы сменяются на Лахденпохский метаморфический комплекс, подкомплекс гнейсов и сланцев биотитовых, плагиоклазовых двуполевошпатовых с кордиеритом, гранатом, силлиманитом. Здесь располагается устье реки.

Четвертичные отложения представлены ледниковыми отложениями, сложенными супесями и песками валунными и озерно-ледниковыми отложениями Балтийского ледникового озера.

Тип рельефа равнинный. Местность болотистая. Исток находится на высоте 137 м, устье на высоте 7,4 м. Долина реки идет с юга на север. Уклоны поверхности в основном не превышают 1-2°. Отметка высоты достигает 179,6 м (в истоке р. Вязкий). Здесь преобладают ледниковые формы рельефа – «бараньи лбы».

Главные факторы почвообразования на данной территории являются, во-первых, превышение годового количества осадков, во-вторых, растительный опад. Эти особенности приводят к тому, что на данной территории образуются почвы подзолистого типа. Подзолистые почвы формируются под хвойными лесами. В процессе трансформации растительного опада образуется большое количество органических кислот, которое атмосферными осадками вымывается в более глубокие почвенные горизонты. У истока реки распространены такие сильноподзолистые и подзолистые почвы. Они сложены песками, супесями и суглинками валунными. Верхний горизонт подзолистой почвы – подстилка, здесь маломощный гумусовый горизонт. Далее характерный светлоокрашенный элювиальный подзолистый горизонт. И самый глубокий – иллювиальный горизонт бурого цвета. Мощность иллювиального и элювиального горизонтов зависит от интенсивности подзолообразовательного процесса – здесь и выделяют слабо-, средне- и сильноподзолистые почвы.

Вблизи д. Сосново почва меняется на дерново-подзолистую, сложенную песками и супесями. При появлении травянистой растительности на подзолистый процесс накладывается дерновый, в результате чего и формируются дерново-подзолистая почва с характерным для них гумусовым – аккумулятивным горизонтом. Плодородие почвы возрастает.

В устье реки почва сменяется на слабо и среднеподзолистую, сложенную также песками и супесями.

Исток реки располагается на территории смешанного березо-елового и соснового лесов. Залесенность территории почти полная.

Через реку перекинута четыре моста. Река три раза пересекает шоссе, и три грунтовые дороги. Проходит вблизи железной дороги Санкт-Петербург – Приозерск. Местность малонаселенная. При этом на территории бассейна реки располагается около десяти мелких населенных пунктов (Крутая гора, Раздолье, Яковлево, Бережок, Кучерово, Мичуринское, Борисово, Новожилово, Кривко, Петровское).

На территории бассейна р. Волчья выделяется два типа ландшафта – холмисто-котловинный, грядово-ложбинный и равнинный. И три группы ландшафтов – камовые, равнинно-моренные и песчаные водно-ледниковые.

В ходе физико-географического районирования в пределах территории были выделены следующие урочища: поймы рек залесенные и незалесенные, склоны рек залесенные и нет, залесенные и незалесенные водоразделы. Для каждого урочища поставлена оценка устойчивости к техногенным нагрузкам. Устойчивость природных систем зависит от их способности разрушать загрязняющие вещества, а также производить их рассеяние и депонирование. Потенциал самоочищения ландшафтов существенно изменяется в пространстве и во времени, зависит от тепло- и влагообеспеченности, интенсивности ультрафиолетового излучения, интенсивности биологических процессов. Оценка выполнена с помощью критериев, принятых при определении благоприятности участком местности для размещения объектов нефтяной промышленности (табл.). Далее идет перечисление данных критериев.

1) По состоянию воздушного бассейна: климатический потенциал загрязнения, количество ультрафиолетовой радиации, повторяемость гроз, повторяемость осадков, растительный покров, фоновое загрязнение.

2) По состоянию поверхностных вод: водность, скорость течения, температура воды (летняя), экспозиция склона, плотность населения, промышленный потенциал, наличие водного транспорта, фоновое загрязнение, биохимическая потребность в кислороде.

3) По состоянию почвенно-растительного покрова: эрозионная активность территории, сравнительная устойчивость почв, лесистость, распаханность (нарушенность), плотность населения.

ТАБЛИЦА. Средние баллы оценки устойчивости урочищ к техногенным нагрузкам

| | Залесенные урочища | | | Незалесенные урочища | | |
|--------------|--------------------|--------|-------------|----------------------|--------|-------------|
| | поймы | склоны | водоразделы | поймы | склоны | водоразделы |
| Сумма баллов | -8 | -6 | -7 | -16 | -12 | -12 |

Из полученных данных можно сделать следующие выводы.

1) Наименее устойчивы к техногенным нагрузкам территории безлесых пойм рек, так как на их территории провоцируется эрозия почв.

2) Наиболее устойчивы к техногенным нагрузкам залесенные склоны. Они характеризуются наиболее благоприятными оценками по всем компонентам.

Список использованных источников

1. Стурман В. И. Методические указания к выполнению курсовых работ по геоэкологии : учебно-методическое пособие. СПб.: РГГМУ, 2016. 24 с.

2. Топографические карты [Электронный ресурс]. URL: <https://maps.vlasenko.net/soviet-military-topographic-map/> (дата обращения 17.04.2019).

3. ГИС–пакеты оперативной геологической информации (ГИС-Атлас «Недра России») [Электронный ресурс]. URL: <http://atlaspacket.vsegei.ru/#677b36a07a491f2715> (дата обращения 17.04.2019).

*Статья представлена научным руководителем,
доктором географических наук, профессором Стурманом В. И., СПбГУТ.*

УДК 504.064

Л. С. Авдеева, М. В. Башкинцева (студентки, ИВО, СПбГУТ)

ОСНОВНЫЕ ОПАСНОСТИ ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ

Аварии на химически опасных объектах – одни из самых опасных техногенных катастроф. В настоящее время в нашей стране функционирует множество предприятий с запасами аварийно химически опасных веществ. Большинство подобных предприятий расположено вблизи крупных городов. Проблема аварий с выбросом АХОВ стала наиболее актуальна в последние десятилетия. В случае прогнозирования химического заражения при аварийной ситуации нужно произвести детальный анализ, сбор информации и поиск достоверных исходных данных

химически опасный объект, аварийно химически опасное вещество, авария с выбросом АХОВ, испарение хлора.

Аварии на химически опасных объектах (ХОО) являются одними из наиболее опасных техногенных катастроф. В большинстве случаев они приводят к отравлению и гибели людей, тяжелым экологическим последствиям.

Коренные изменения, которые произошли в промышленности во второй половине XX в., в значительной степени были обусловлены бурным развитием химических производств. Доля нефти и газа среди первичных энергоисточников возросла до 70 %. Энергонасыщенность современных объектов настолько велика, что на промышленной площадке типового нефтеперерабатывающего завода мощностью 10–15 млн. т/год сосредоточено от 300 до 500 тыс. т углеводородного топлива, энергосодержание которого эквивалентно 3–5 Мт тротила. Постоянно интенсифицируются технологии, и, как следствие, возрастают такие параметры, как температура, давление, содержание опасных веществ. Причём увеличение указанных величин может приблизить их значения близким к критическим. Происходит возрастание и единичных мощностей аппаратов, а, следовательно, и количество находящихся в них опасных веществ.

Номенклатура выпуска нефтехимического или химического завода, работающего на основе передовой технологии, обеспечивающей комплексную переработку сырья, насчитывает тысячи позиций, причем многие из изготавливаемых продуктов являются горючими, чрезвычайно токсичными или ядовитыми веществами. Перечисленные особенности современного промышленного производства обуславливают масштаб аварийности и последствий аварий, диктуя тем самым необходимость исключительного внимания как специалистов, так и общественности к вопросам безопасности химических производств.

В настоящее время в Российской Федерации функционируют более 3300 объектов экономики, располагающими значительными запасами аварийно химически опасных веществ (АХОВ). Более 50 % из них имеют запасы аммиака, 35 % – хлора, 5 % – соляной кислоты. Суммарный запас этих веществ на предприятиях достигает 1 млн т. На промышленных предприятиях одновременно хранится от нескольких сот до нескольких тысяч тонн АХОВ. В крупных городах (с населением свыше 100 тыс. чел.) и вблизи них сосредоточено свыше 70 % предприятий химической промышленности, промышленности по производству минеральных удобрений и почти все предприятия нефтехимической, нефтеперерабатывающей и металлургической промышленности.

Согласно данным МЧС за 1988–2005 года на территории СССР и России зарегистрировано 248 аварий с выбросом АХОВ. Наиболее опасными среди них являлись:

- 17 февраля 1989 г. произошел выброс жидкого хлора из цистерн на ПО «Каустик» (г. Стерлитамак, Башкирская республика);
- 21 ноября 1989 г. произошла утечка нескольких сот тонн фенола на станции перекачки ПО «Химпром» в г. Уфа (Башкирская республика);
- 20 мая 1998 г. в Киргизии произошло массовое отравление цианидом натрия (катастрофа, получившая название барскоонская трагедия);
- 14 февраля 1988 г. Катастрофа в г. Ярославле – произошел разлив гептила, который относится к АХОВ первого класса токсичности;
- В 1991 г. в г. Арзамасе произошел взрыв двух вагонов с промышленной взрывчаткой.

Комитет по чрезвычайным ситуациям в 2007 г. провел анализ аварий с выбросом АХОВ, в котором выяснилось, что за последний период времени участились аварии на транспорте, в первую очередь на железнодорожном.

В 2008 г. было рассчитано общее количество аварий с выбросом АХОВ, зафиксированных МЧС, за два промежутка времени: с 1970 по 1987 года и с 1988 по 2005 год. В ходе анализа аварийности было установлено, что за первый период времени с 1970 по 1988 год произошла 161 авария, 68 из которых возникли на транспорте, 98 на складах предприятий, переливных станциях, специализированных складах хранения. Во втором периоде было зафиксировано 248 аварий, из них подавляющее большинство (158 аварий) произошли на транспорте и 92 на специализированных площадках хранения.

Из статистических данных МЧС России следует, что проблема аварий с выбросом (выливом) АХОВ стала наиболее актуальна в последние десятилетия.

Кратко остановимся на возможных последствиях и возникающих при этом опасностях при аварии с выливом хлора на железнодорожном пути Московского района Санкт-Петербурга при подъезде грузового состава к

сортировочному ж/д узлу Сортировочный – Московский. Согласно статистике МЧС [3], наиболее характерными причинами аварийных ситуаций с выбросом АХОВ на железных дорогах являются:

- опрокидывание цистерн с нарушением герметизации;
- трещины в сварных швах;
- разрыв оболочки новых цистерн;
- разрушение предохранительных мембран;
- неисправность предохранительных клапанов и протечка из арматуры.

Как известно из литературных данных [4], хлор относится к АХОВ и представляет из себя газ зеленовато-желтого цвета с раздражающим запахом. Для хранения хлора в сжиженном состоянии, его необходимо хранить при температуре минус 34°С и только при избыточном давлении. Аналогичным образом при транспортировке жидкого хлора необходимы такие же условия. При повышении температуры перевозки давление насыщенных паров хлора в контейнере начнет увеличиваться.

Поскольку газообразный хлор тяжелее воздуха в 2,5 раза, поэтому при аварийных ситуациях с разгерметизацией емкости для хранения газ будет стелиться по низу, создавая устойчивое облако. При этом различают три стадии при выбросе хлора в окружающую среду:

- стадия мгновенного испарения хлора;
- стадия интенсивного кипения;
- стадия квазистационарного кипения.

Наиболее опасной является стадия мгновенного испарения хлора. Образовавшееся облако может достаточно слабо рассеиваться и быстро распространяться. Оно способно за короткий промежуток времени охватить большую территорию с объектами, жилыми зонами, и как следствие привести к гибели людей. Это, в свою очередь, подтверждает статистика, согласно которой массовая гибель людей в таких случаях отмечалась в радиусе 50–200 метров от места выброса хлора. При этом необходимо учитывать, что находиться с подветренной стороны от места аварии также небезопасно, т. к. растекание облака происходит и против ветра [1].

В случае попадания хлора в организм человека через органы дыхания возникает судорожный и мучительный кашель. В тяжелых случаях происходит спазм голосовых связок, отек легких, может оказывать сковывающее действие на центральную нервную систему. Газообразный хлор раздражающе действует на влажную кожу, вызывая ее покраснение. При попадании на кожу жидкого хлора могут иметь место химические ожоги, обморожение.

При рассмотрении возможной аварийной ситуации на железнодорожном узле Сортировочный – Московский с выливом хлора одной из цистерн по пути движения состава к сортировочному узлу рассматривается выброс

11 тонн хлора в окружающую среду, который свободно разливается на поверхности земли. Ближайшая жилая застройка при этом находится на расстоянии 500 метров от места возникновения аварии с выбросом хлора.

В случае прогнозирования химического заражения при аварийной ситуации с выбросом хлора необходимо произвести детальный анализ, сбор информации, а также поиск достоверных исходных данных, основными из которых являются:

- характеристика объекта;
- сведения о районе ЧС и зоне распространения хлора;
- метеорологические условия;
- топографические особенности местности;
- место и время аварии.

Согласно методики оценки химической обстановки МЧС России при аварийных ситуациях с выливом хлора могло получить данные по количеству и структуре пораженных в зонах заражения, которые представлены в табл. [2].

ТАБЛИЦА. Прогнозируемые значения химической обстановки

| | Зима | Лето |
|---|---|--|
| Глубина зоны заражения первичного / вторичного облака | 0,6 км / 5,05 км | 0,66 км / 2,12 км |
| Площадь зоны заражения первичного / вторичного облака | 0,05 км ² / 0,80 км ² | 0,063 км ² / 1,18 км ² |
| Продолжительность действия АХОВ | 45 мин. | |
| Время подхода облака зараженного воздуха | 1,04 мин. | |
| Количество пораженных в зоне химического заражения | 1 706 чел. | 2 518 чел. |

Следует отметить, что зимой наблюдается Юго-западное направление движения ветра. За счёт этого облако загрязняемого воздуха будет отдаляться от населенного пункта в сторону промышленной зоны. Это существенно сокращает количество пострадавшего населения от вторичного облака зараженного воздуха. Летний период, в свою очередь, является наиболее опасным временем для возникновения аварии с выбросом хлора. Западные и Юго-Восточные ветра будут направлять облако зараженного воздуха в сторону жилой зоны. Это может повлечь за собой большое количество пострадавших от вторичного и первичного облака.

Таким образом, при возникновении такого рода аварии последняя будет отличаться своей быстротечностью. Время подхода зараженного воздуха в нашем случае составит около одной минуты, поэтому возможности современного оповещения населения не будет. Поскольку газообразный хлор тяжелее воздуха в 2,44 раза, поэтому населению целесообразно под-

няться на верхние этажи зданий и сооружений, используя средства индивидуальной защиты органов дыхания. Т. е. необходимо оградить органы дыхания, зрения и покровов от прямого воздействия зараженного воздуха; промыть ротовую полость большим количеством воды или раствором с содой. В случае эвакуации покидать район выброса хлора необходимо перпендикулярно направлению ветра.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 22.9.05-95. Безопасность в ЧС. Комплексы средств индивидуальной защиты спасателей. Общие технические требования.
2. ГОСТ 6718-93. Жидкий хлор. Технические условия. М.: Изд-во Межгосударственных стандартов, 1995.
3. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997 N 116-ФЗ.
4. Руководство по ликвидации аварий на объектах производства, хранения, транспортировки и применения хлора / Министерство по делам Гражданской Обороны и Чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Российский центр «Хлорбезопасность». М., 1999.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом химических наук, доцентом Кулинковичем А. В., СПбГУТ.*

УДК 316.7

А. С. Бобылева (студентка гр. ЗР-51, СПбГУТ)

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ: ОПЫТ СОВРЕМЕННОЙ ШВЕЦИИ

В статье представлена характеристика существующей системы контроля качества среднего образования в современной Швеции, рассмотрен нынешний подход к стратегии развития шведского среднего образования со стороны государственных органов власти, определены основные закономерности и принципы среднего шведского образования, описан вклад шведских специально-созданных государственных организаций и учреждений, которые следят за работой школ в Швеции и качеством образовательного процесса.

среднее образование, качество, контроль, Швеция, школа.

В эпоху глобализации школьное образование играет важную стратегическую роль в жизни каждого человека.

Сегодня среднее образование имеет и большое социальное значение для самих получающих его индивидов, обеспечивая их определенным уровнем жизни и местом в социуме, а общество в целом дальнейшим развитием в социальной, экономической, политической и культурной сферах. В современном мире системы образования, в том числе и среднего, многих государств Европы имеют свои отличительные особенности и обладают при этом своей эффективностью. В отношении осмысления опыта зарубежных стран отдельного внимания заслуживает сфера среднего образования в современной Швеции.

Актуальность изучения организации качества среднего образования в современной Швеции представляется несомненной. В рамках современной шведской системы среднего образования подразумевается определенная структура умений, навыков, знаний, формируемых у личности на разных этапах ее обучения: дошкольный нулевой класс (*förskoleklass*), *основная задача которого заключается в адаптации к школе*, начальный (*lågstadiet* 1–3 классы), средний (*mellanstadiet* 4–6 классы) и старший (*högstadiet* 7–9 классы). После окончания общеобязательного девятилетнего обучения, подросток имеет возможность выбора: продолжить обучение в гимназии (10–12 годы обучения) или же остановиться на достигнутом.

В связи с этим, в современных условиях качество становится одной из главных целей развития шведского школьного образования. Нынешний подход к стратегии развития шведской образовательной системы заключается в понимании того, что качество образования является самым эффективным средством удовлетворения образовательных потребностей шведского общества, семьи, ребенка. Таким образом, приоритетной задачей государственной политики Швеции в области образования, в том числе и среднего, является обеспечение высокого качества, которое основано на фундаментальности развития знаний, обучающихся в школах в соответствии с потребностями личности и общества в целом.

Как правило, непосредственное влияние на качество школьного образования в большинстве странах мира, в том числе и в Швеции, оказывают такие многообразные факторы, как: система оценки учебных достижений, эффективное управление и руководство, обеспеченность ресурсами, современный учебный план и учебные материалы, организация образовательного процесса, а также поддержка и привлечение родителей.

Особые успехи Швеции в сфере среднего образования связывают с закономерностями и принципами образовательного процесса. Ключевыми принципами шведской образовательной политики являются: качество, эффективность и беспристрастность. Основное право на образование прописано в Конституции. Политика шведского среднего образования складывается из идеи: бесплатное образование и равные шансы приобретения для всех детей образования вне зависимости от их этнического происхождения, пола, социального или экономического положения и места проживания [1].

Система школьного образования в Швеции регулируется Законом об образовании, модернизированным и вступившим в силу 1 июля 2011 года. Прежде всего, работа шведской общеобразовательной школы имеет повышенную степень контроля со стороны государства. Главную ответственность за организацию школьного образовательного процесса несут правительство и парламент Швеции. Кроме того, образовательная система Швеции находится под контролем министерства образования и науки страны [2].

На базе местного самоуправления ответственность за осуществление школьной деятельности несут муниципалитеты Швеции. Это определяется шведским школьным законодательством и учебными программами. Для достижения образовательных целей муниципалитеты решают вопросы организации работы школы, отвечают за обеспечение школ ресурсами и условиями, необходимыми для создания эквивалентной школы, заботятся об оценке школы [3].

Также, непосредственной организацией школьного шведского образования, в том числе и вопросами качества, занимается ряд специально-созданных государственных организаций и учреждений, подчиняясь при этом правительству и парламенту Швеции. В число таких основных государственных органов входит Школьная инспекция («*Skolinspektionen*»), основная роль которой заключается в контроле и проверке качества работы школ по всей стране, а также в вопросах аккредитации и лицензирования школ и проведению регулярных обзоров качества работы руководителей. Не менее значимой организацией в области шведской школьной системы является Шведское национальное агентство по вопросам образования («*Skolverket*»), в круг основных полномочий которого относительно школьной системы входят: разработка учебных планов и программ, тестов, правил; поддержка работы по усовершенствованию школьного образования; управление государственным финансированием. Центральным органом, контролирующим непосредственно качество школьного образования, выступает государственная комиссия «*Skolverket*», которая следит за развитием учреждений образования, а также за работой руководителей, подготовкой учителей и повышения их квалификаций. Каждый год комиссия представляет отчеты и всю статистику (число учащихся, преподавателей, сведения о бюджете) в парламент и правительство Швеции. Еще одним государственным учреждением, регулирующим школьную систему и отвечающим за качество образования в Швеции, является «Управление школ специального образования» («*Specialpedagogiska skolmyndigheten*», SPSM). *Основная миссия данной организации заключается в проектировании доступной учебной среды и предоставлении детям инвалидам одинаковых возможностей для развития и образования. Административным учреждением для государственных саамских школ и связанной с ними деятельностью является Школьный совет саами.*

Помимо этого, система оценки качества среднего образования в Швеции осуществляется путем различных международных исследований, проводимых Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и Международной ассоциацией по оценке учебных достижений.

Швеция принимает участие в таких международных исследованиях, как: TIMSS – международное мониторинговое исследование качества школьного математического и естественнонаучного образования, PIRLS – международное исследование качества чтения и понимания текста, PISA – международная программа по оценке образовательных достижений учащихся. Основная суть данных исследований заключается в выявлении и сравнении изменений, происходящих в системе среднего образования, оценке эффективности стратегических решений в этой области. Кроме того, исследования позволяют понять, насколько конкурентоспособной является шведская школа.

Оценочной процедурой качества знаний учащихся в школах Швеции, а также измерением общего уровня качества образования в школах страны, является обязательное национальное тестирование по некоторым предметам школьников третьих, sixth, sixth и ninth классов. Кроме того, обязательное тестирование проводится и в гимназиях. Ответственным органом за составление тестирований и дат их проведения является шведское национальное агентство по вопросам образования («Skolverket»). Стоит отметить то, что результаты тестов собираются шведским статистическим агентством (СКБ), так как они являются частью официальной статистики Швеции.

Проанализировав существующую систему школьного образования в Швеции и ряд официальных сайтов организаций, ответственных за качество среднего образования, можно сделать вывод о том, что работу шведских школ действительно можно назвать успешной, так как в стране внедрена эффективная система контроля качества. Специфика распределения ответственности и полномочий между рассмотренными организациями, регулирующими шведское школьное образование, позволяет прогнозировать обеспечение ее практической реализации.

Список использованных источников

1. Исмаилов Э. Э. Национально обязательное образование Швеции. М.: Калининград: БГА РФ, 2004. 25 с.
2. Орлова Л. В., Печинкина О. В. Современное педагогическое образование в Финляндии и Швеции: структура и содержание // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия «Гуманитарные и социальные науки». М.: 2015. С. 149–156.
3. Луговская И. Р. Школьное обязательное образование Северных стран. М.: Архангельск. Изд-во ПГУ, 2001. 96 с.

*Статья предоставлена научным руководителем,
кандидатом исторических наук, доцентом Терентьевой Е. А., СПбГУТ.*

УДК 327.7

А. С. Бояшов (научный сотрудник Билефельдского университета)

РАЗВИТИЕ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА РОССИИ И БЕЛАРУСИ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СФЕРЕ И РЕАКЦИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Использование информационных технологий в международной борьбе повышает актуальность координации Союзного государства России и Беларуси в информационной сфере. Координация Беларуси и России в информационной сфере включает ряд приоритетных направлений: обеспечение информационной безопасности информационных ресурсов, развитие информационных технологий и телемедицины, формирование общего информационного пространства, формирование единого миграционного пространства Союзного государства. Объединению усилий Беларуси и России оказывается значительное противодействие со стороны государств «Группы 7» и примкнувших к ним, а также со стороны западных СМИ и международных организаций. Особенным стало противодействие через политизацию «гуманитарных» механизмов Организации по безопасности и сотрудничеству в Европе. Ввиду этого, целесообразно усилить координацию в информационной сфере, расширить функции Постоянного комитета Союзного государства с целью перенести взаимодействие Беларуси и России с международными структурами на структурный уровень Союзного государства.

союзное государство, информационная безопасность.

Развитие технологий привело к тому, что методы достижения преимуществ в международной борьбе становятся все более манипулятивными. Так, по оценкам американских аналитиков «Корпорации РЭНД», США для дестабилизации России достаточно было бы осуществить «смену режима в Беларуси» [1, с. 109–114]. Вместе с ростом рисков в информационной сфере повышается актуальность совершенствования системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации, Республики Беларусь и Союзного государства.

Совершенствование этой системы зависит в том числе и от того, насколько результативной будет координация Союзного государства России и Беларуси в информационной сфере. Координация Беларуси и России в информационной сфере включает ряд приоритетных направлений: обеспечение информационной безопасности информационных ресурсов, развитие информационных технологий и телемедицины, формирование общего информационного пространства, формирование единого миграционного пространства Союзного государства [2]. В числе результативных проектов по этим направлениям – программы «Совершенствование системы защиты общих информационных ресурсов Беларуси и России на основе высоких

технологий», «Совершенствование системы защиты информационных ресурсов ... в условиях нарастания угроз в информационной сфере» («Паритет»), «Укрепление пограничной безопасности Союзного государства на период 2012–2016 годов», «Разработка космических и наземных средств обеспечения потребителей России и Беларуси информацией дистанционного зондирования Земли» («Мониторинг-СТ») [3].

В ходе реализации этих направлений углублено военное и военно-техническое сотрудничество и взаимодействие в сфере защиты информационных ресурсов. Министерствами обороны Республики Беларусь и Российской Федерации подготовлен проект Военной доктрины Союзного государства, включающий особенное взаимодействие в информационной сфере.

Очередным шагом к усилению координации Союзного государства в информационной сфере стало утверждение Советом безопасности РБ Концепции информационной безопасности РБ 18 марта 2019 г. [4]. Концепция систематизирует знания о рисках и угрозах в информационной сфере, о методах снижения этих рисков и противодействия угрозам.

Утверждение Концепции информационной безопасности Беларуси делает возможным объединение усилий России и Беларуси в противодействии угрозам в информационной сфере. Этому способствуют четыре фактора: 1) совпадение источников угрозы национальной безопасности Беларуси и национальной безопасности России в информационной сфере; 2) союзнические отношения Беларуси и России; 3) схожесть правовых систем уголовного права и Концепций информационной безопасности: в Беларуси – Концепция информационной безопасности Республики Беларусь, в России – Доктрина информационной безопасности РФ; 4) формирование общего научного, технологического и информационного пространства Союзного государства.

Объединению усилий России и Беларуси на этом направлении оказывается значительное противодействие со стороны государств «Группы 7» и примкнувших к ним, а также со стороны западных СМИ и международных организаций. Некоторые СМИ начали искажать цели утверждения Концепции информационной безопасности, муссируя тему «тотального контроля». Помимо этого, осуществлены односторонние меры ряда государств и объединений с целью легитимировать свои собственные кибератаки, диверсии в информационной сфере, хищение информации. Пресловутые «кибератаки русских хакеров» пытаются представить, как действия России с целью подвести это под определение агрессии по ст. 39 Устава ООН. Особенным стало противодействие через политизацию «гуманитарных» механизмов ОБСЕ.

Политизация «гуманитарных» механизмов ОБСЕ возникает по причине того, что страны «Группы семи» по-прежнему видят ОБСЕ как инструмент демократизации постсоветского пространства. Среди этих механизмов – Бюро по демократическим институтам и правам человека (БДИПЧ) ОБСЕ, Представитель по национальным меньшинствам и Представитель по

вопросам свободы СМИ ОБСЕ. Эти институциональные образования осуществляют мониторинг страновых ситуаций и действуют в формате «раннего предупреждения». Эти механизмы характеризуются избирательным отбором фактов, чаще всего они осуществляют свои обзоры «к востоку от Вены» (штаб-квартиры ОБСЕ), их заключения нередко политизированы. Мониторинг БДИПЧ, визиты Представителя по свободе СМИ и Представителя по национальным меньшинствам осуществляются преимущественно на Балканах и в странах СНГ. 16 полевых миссий ОБСЕ – все развернуты в СНГ и на Балканах. Так, по итогам визита в Беларусь с 18 по 20 марта 2019 г. Арлем Дезир, Представитель по вопросам свободы СМИ ОБСЕ, заявил, что развитие белорусского законодательства в информационной сфере отрицательно влияет на работу журналистов и СМИ [5]. Также представитель ОБСЕ осудил принятые в законодательство Российской Федерации поправки о «фейковых новостях».

Координация Беларуси и России в информационной сфере обладает значительным потенциалом. В первую очередь, она позволит обеспечить защиту информационных ресурсов двух стратегических союзников. Кроме этого, инициативы Республики Беларусь и Российской Федерации в информационной сфере находят значительную поддержку в системе ООН: так, одной из совместных инициатив является «Противодействие использованию информационно-коммуникационных технологий в преступных целях». На 73-й сессии Генеральной ассамблеи ООН эта резолюция нашла поддержку 94 государств, 59 стран проголосовали против («костяк» коалиции «против» составили страны «Группы семи»), 33 страны воздержались.

Тем не менее, потенциал Союзного государства задействован не полностью. Структурный потенциал Союзного государства состоит в том, что оно могло бы выступать дополнительной структурой во взаимодействии России и Беларуси с международными организациями, выполняя координационную, консультативную и представительскую функции. Это позволило бы Беларуси и России снизить противодействие в международных организациях, создать дополнительное пространство для переговоров, перенести особенности национального развития на структурный уровень международных организаций. Пока что, этот потенциал задействован не полностью – Союзному государству не хватает международной правосубъектности, остается пространство для углубления интеграции. Ввиду значительного противодействия координации Беларуси и России со стороны международных структур, целесообразно усилить координацию в информационной сфере. Также, через подписание Конституционного акта, целесообразно расширить функции Постоянного комитета Союзного государства с целью перенести взаимодействие Беларуси и России с международными структурами на структурный уровень Союзного государства.

Список использованных источников

1. Dobbins J., Cohen R., Chandler N., Frederick B., Geist E., DeLuca P., Morgan F., Shatz H., Williams B. Extending Russia. Competing from Advantageous Ground. Santa Monica: Rand Corporation, 2019. 326 p.
2. Приоритетные направления и первоочередные задачи дальнейшего развития Союзного государства на 2018–2022 годы. Утверждены постановлением Высшего Государственного Совета Союзного государства от 19 июня 2018 г. № 3.
3. Информация о выполнении Приоритетных направлений и первоочередных задач дальнейшего развития Союзного государства на среднесрочную перспективу (2014–2017 г.). Приложение к постановлению Высшего Государственного Совета Союзного государства от 19 июня 2018 г. № 3.
4. Постановление Совета Безопасности Республики Беларусь от 18 марта 2019 г. № 1.
5. OSCE Media Freedom Representative concludes official visit to Belarus, encourages reform of media freedom environment. 20 March 2019. OSCE. URL: <https://www.osce.org/representative-on-freedom-of-media/414905> (дата обращения 29.06.2019).

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом исторических наук, доцентом Кацы Д. В., СПбГУТ.*

УДК 79:338.48

К. А. Бурдакова (студентка гр. РСО-52, СПбГУТ)

**ST.PETERSBURG FASHION WEEK
(НЕДЕЛЯ МОДЫ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ)
КАК ОДИН ИЗ ИНСТРУМЕНТОВ ПОДДЕРЖАНИЯ
ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОГО ИМИДЖА Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

В статье описываются особенности St. Petersburg Fashion Week как одного из инструментов поддержания привлекательного имиджа г. Санкт-Петербург.

имидж, г. Санкт-Петербург, неделя моды, туризм.

Имидж в наше время играет очень большую роль не только в жизни обычного человека, но и в отношении определенной территории. Имидж территории/города можно определить, как совокупность эмоциональных и рациональных представлений у целевой аудитории, вытекающих из сопоставления всех признаков территории, а также собственного опыта и слухов, влияющих на создание определенного образа территории/города [1, 2, с. 15]. Очевидно, привлекательный имидж города является весьма эффективным инструментом повышения статуса и престижности данного города, его ин-

вестиционной привлекательности. Имидж города складывается из социальной, экономической и культурной политики, которую проводит местная власть, а также из умения транслировать эти ценности.

Положительный имидж города, его хорошая репутация и высокая привлекательность для туристов считаются предпосылкой для городского развития, роста уровня жизни населения, серьезным толчком для привлечения инвестиций, трудовых ресурсов, а также роста въездного туризма. На данный момент, чтобы повысить имидж города, формируются все новые маркетинговые концепции, которые отвечают требованиям целевой аудитории [3, с. 27].

Событийный маркетинг представляет собой способ продвижения города, направленный на формирование и развитие позитивного имиджа при помощи организации специальных событий.

Наиболее распространенными целями проведения событийного туризма считаются:

- 1) Формирование и поддержание хорошей репутации города;
- 2) Рост лояльности местных жителей и жителей других регионов, государств;
- 3) Рост узнаваемости города.

Для создания конкурентоспособного событийного туризма в городе важно применять определенные механизмы: подготовка квалифицированного персонала, обеспечение культурно-историческими ресурсами, серьезное продвижение туристического продукта на внутреннем и внешнем рынке, формирование объектов экскурсионного показа и рост уровня менеджмента.

Событийный туризм представляет собой применение актуального события для привлечения туристов, не посетившие конкретный город без повода.

Ключевое внимание к событийному туризму в качестве метода роста привлекательности территорий, диктует растущая конкуренция между различными городами. Осуществляя собственную маркетинговую стратегию, многие города применяют данный метод привлечения туристов и улучшения имиджа. В мире регулярно растет число городов, которые специализируются на событийной экономике. Различные города внедряют организацию и проведение масштабных мероприятий в собственной стратегии развития [4, с. 138].

Событийный туризм уже давно стал известной практикой многих иностранных государств. На территории Российской Федерации событийный туризм считается новым направлением, характеризующийся активным развитием в последние несколько лет. Осуществляемые мероприятия не отличаются такой всеобщей популярностью, проходят намного скромнее и зачастую принимают туристов только из близлежащих территорий. В последнее

время Российская Федерация стало уделять необходимое внимание событийному туризму, о чем говорит учреждение Национальной ассоциации событийного туризма в 2015 году [5, с. 7].

На основании международного опыта, необходимо отметить следующие разновидности событийного туризма:

- театрализованные мероприятия;
- карнавалы;
- музыкальные фестивали;
- спортивные мероприятия;
- модные показы.

На основании указанного перечня разновидностей событийного туризма, стоит определить, что к ним также относятся модные показы, которые каждый год проходят в европейских городах, например, ключевым событием в мировой моде считается неделя моды в Милане.

Наглядным примером осуществления социальной и культурной политики властями Санкт-Петербурга является проведение такого специального мероприятия как St.Petersburg Fashion Week, которое призвано способствовать позиционированию Санкт-Петербурга как «модной столицы» и поддержанию его привлекательного имиджа [6].

В 2017 году Комитет по развитию туризма г. Санкт-Петербург вместе с организатором St. Petersburg Fashion Week и редактором ключевых модных изданий, среди которых Elle, Vogue, L'Officiel, Harper's Bazaar, A Shaded View On Fashion, ZOO Magazine организовали пресс-тур в г. Санкт-Петербург для международных средств массовой информации. Целью такого масштабного проекта является демонстрация международным журналистам не только деятельность дизайнеров из России на профессиональном подиуме St.Petersburg Fashion Week, но и ознакомить их с культурным наследием г. Санкт-Петербург, что позитивно влияет на имидж города в качестве культурной столицы России.

Следовательно, событийный туризм на территории г. Санкт-Петербург представляет собой мощнейший инструмент влияния на имидж местности, играет ключевую роль в социально-экономическом развитии территории, ему должно уделяться ключевое внимание со стороны государственных органов власти. Для роста результативности событийного туризма в г. Санкт-Петербург области мероприятия обязаны носить системный характер, серьезно освещаться прессой, должны применяться все инструменты для привлечения широкой общественности. При организации таких событийных мероприятия как St. Petersburg Fashion Week необходимо учитывать опыт других стран.

Список использованных источников

1. Андреева А. Н. Фэшн-маркетинг дизайнерских торговых марок: ситуация в Санкт-Петербурге в начале 21 века // Вестник СПбГУ. Сер. 8. 2012. Вып. 1. С. 32.

2. Демина Т. А., Климов А. В., Мерзлякова А. Н. Индустрия моды как самостоятельный сектор экономики // Сервис в России и за рубежом. 2014. Вып. № 9 (56). С. 47.
3. Хайнс Т., Брюс М. Маркетинг в индустрии моды: комплексное исследование для специалистов отрасли. М.: Паблицинг, 2016. С. 143.
4. Глобова С. А. Зарубежный опыт применения событийного маркетинга как инструмента повышения туристической привлекательности территории // Проблемы и перспективы экономики и управления: материалы II междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, июнь 2016 г.). СПб.: Реноме, 2016. С. 137–140.
5. Доклад Заместителя руководителя Федерального Агентства по туризму Д. В. Михеева на тему: «О перспективах развития событийного туризма в РФ». 2016 г.
6. Официальный сайт Санкт-Петербургской недели моды [Электронный ресурс]. URL: <http://spbfw.ru/> (Дата обращения 6.05.2019)

*Статья представлена научным руководителем,
ст. преподавателем Несенчук В. В., СПбГУТ.*

УДК 316.7

Н. А. Гутова (студентка гр. ЗР-52, СПбГУТ)

КЕЛЬТИКА В БРИТАНСКОМ ИНТЕРНЕТ-ДИСКУРСЕ XXI ВЕКА

Актуальность изучения кельтики менялась в разные времена. С возникновением интернета она проникла на его просторы; возник соответствующий дискурс, специфика которого остается почти совершенно неизученной. Многие люди, считающие себя причастными к кельтам, либо интересующиеся данной культурой, пытаются воссоздать кельтскую идентичность. Происходит это путем создания официальных сайтов организаций, занимающихся изучением и поддержкой кельтской культуры: научных и образовательных организаций, общественных организаций, политических партий. В том числе ведутся работы для отображения информации по кельтике в виде киноматериалов. Анализ кельтского дискурса в современном британском обществе проводится на основе таких ресурсов.

кельтика, интернет-дискурс, кельтская культура, электронные ресурсы, официальные сайты, киноматериалы.

Кельтика – тема, истоки которой уходят в давние времена. В разные периоды актуальность исследований по данному направлению менялась. Интерес к данной культуре вспыхнул вновь во время так называемого кельтского возрождения. Ему свойственны несколько этапов. Наиболее значимы для современного общества волны XVIII и XIX веков. Они проявлялись в стремлении выразить самоидентификацию и патриотизм в искусстве и культуре. В XX веке кельтика плавно перешла на просторы Интернета и закрепилась по настоящее время. Теперь – это популярная тема, однако не изученная в полном объеме. Многие люди, считающие себя причастными

к кельтам, либо проникшиеся к их культуре, пытаются воссоздать идентичность народа.

С развитием технологий, менялись и способы изучения данной темы. От печатных изданий люди перешли к электронному интернет-дискурсу в виде киноматериалов, официальных сайтов организаций, занимающихся изучением и поддержкой кельтской культуры. Так, например, документальный сериал «Кельты», снятый BBC в 1986 году, повествует о людях, известных как кельты, которые жили во многих регионах Европы около 2 000 лет назад. Фильм наполнен научными комментариями, рассказами о кельтской жизни, рассказами людей, потомков кельтов, визуальными демонстрациями древних артефактов и масштабными моделями древних жилищ, а также снимками местности из исторических мест.

Несомненно, это не единственная кинематографическая работа. В художественной киноиндустрии также прослеживаются элементы, связанные с кельтским духом и традициями. В пример можно привести такие фильмы, как «Англичанин, который поднялся на холм, но спустился с горы» 1995 г., «Тристан и Изольда» 2006 г. и др.

Современное общество создает уникальные возможности по изучению кельтики. Обучение проходит как в местах, стены которых богаты историей, как Эдинбургский и Абердинский университеты (рис. 1), так и на интерактивных площадках современных образовательных программ, позволяющих совершать путешествия по знаковым местам древнего народа, как, например, программа от организации Study abroad «Modern Celtic Culture: Ireland & Scotland» [1]. На данный момент у всех подобных организаций созданы личные сайты, где предоставлена вся информация в полном объеме.



Рис. 1. Эдинбургский университет

В сфере культуры также существует достаточно организаций по сохранению кельтской традиции, зафиксированных в британском интернет-дискурсе. Одна из них – Кельтский культурный альянс [2]. Его работа направлена на создание мероприятий, которые символизируют кельтский дух и историю. Это мероприятие собрало вместе многих художников, которые никогда не встречались лицом к лицу. Один из организаторов – Стивен Уокер (рис. 2). Он является основателем мастерской, специализирующейся на ювелирных украшениях ручной работы с кельтскими узорами: обручальные кольца, кресты, брошки и др. изделия из серебра и золота.

Кельтская традиция стала переходить на международный уровень. Так с 2017 года 9 июня празднуется Международный день кельтского искусства [3]. В этот день проводятся выставки, акции, мастер-классы и демонстрации. Помимо этого праздника стоит также отметить фестиваль «Кельтские связи», традиционным местом проведения которого является город Глазго [4]. В 2017 году Крисом и Мэри Хобделл был создан Форум Арчибальда Нокса (*AKForum*). Это благотворительная организация, цель которой состоит в продвижении работ и наследия Арчибальда как на национальном, так и на международном уровне, тем самым продвигая художественную и культурную историю острова Мэн и приписывая Ноксу статус одного из величайших дизайнеров декоративного кельтского искусства конца XIX и начала XX века.



Рис. 2. Стивен Уокер и его жена Сьюзен Уокер

В политической сфере кельтские мотивы также перешли на просторы Интернета. Такая организация, как «Кельтская лига» [5] и «Кельтская народная партия Ирландии» занимаются поддержанием сепаратистского духа народа и проявляют желание стабилизировать положение потомков кельтов.

Таким образом, изучение кельтского дискурса в современном британском обществе, которое является информационным, позволяет проводить

подобное исследование преимущественно на анализе материалов, размещенных на электронных ресурсах, а также СМИ.

Список использованных источников

1. Modern Celtic Culture: Ireland & Scotland. Study abroad [Электронный ресурс] // Study Abroad. URL: <https://www.studyabroad.com/institutions/cisabroad/cisabroad-unearting-modern-celtic-culture-ireland-scotland-294931> (дата обращения 24.03.2019).
2. Celtic Cultural Alliance [Электронный ресурс] // Celtic Cultural Alliance. URL: <http://www.celticfest.org> (дата обращения 22.03.2019).
3. International Day of Celtic Art [Электронный ресурс] // IDCA. URL: <https://www.celticartday.com> (дата обращения 01.05.2019).
4. Celtic connections [Электронный ресурс] // Celtic Connections. URL: <https://www.celticconnections.com/Pages/default.aspx> (дата обращения 03.05.2019).
5. The Celtic League [Электронный ресурс] // The Celtic League. URL: <https://www.celticleague.net/tag/political-party/> (дата обращения 22.03.2019).

Статья представлена научным руководителем, кандидатом исторических наук, доцентом Терентьевой Е. А., СПбГУТ.

УДК 659

Ю. Л. Ересь (студентка СПбГУТ)

АНАЛИЗ НЕУДАЧНОЙ СТРАТЕГИИ КАМПАНИИ "REEBOK" В РОССИИ В СФЕРЕ СВЯЗЕЙ С ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ

Работа посвящена анализу неудачной стратегии кампании "Reebok" в России в сфере связей с общественностью. Целью статьи является анализ неудачной стратегии кампании "Reebok" в России в сфере связей с общественностью.

Reebok, Александр Голофаст; феминизм; ни в какие рамки; Be More Human; не вписываюсь ни в какие рамки; когда говорят носить на руках, представляю, как меня носят в гробу; персядь с иглы мужского одобрения на мужское лицо.

Целью данной статьи является анализ неудачной стратегии кампании «Reebok» в России в сфере связей с общественностью.

Компания Reebok начинает свою историю 1895 году, когда такому жителю деревни, как Джозефу захотелось вдруг создать комфортную обувь для беговых занятий.

Фостер состоял в группе единомышленников бега, однако отдельной обуви в то время не было и все, кто имел отношения к профессиональному бегу, с усилием обретали такую обувь, которая позволяла заниматься любимым делом с наслаждением.

Любовь к данному виду спорта озарила Фореста к тому, что он к подошве своей обуви прицепил несколько гвоздей, которые позволили предоставить лучшее сцепление с поверхностью асфальта. Именно эта обувь стала самым первым прототипом современной беговой обуви, а ее автор организовал компанию, которую назвал «J. W. Foster & Co», главным специализацией которой стало создание шипованной обуви.

Потенциальных покупателей «Reebok» можно разделить на такие группы, как столичная, пляжно-экстремальная и уличная.

Столичная группа представляет из себя 25–35 летних местных жителей, которые в тренде. Это те личности, которые находятся в мире шоу-бизнеса, в медийных коммуникациях и живут в престижных районах мировых столиц.

Пляжно-экстремальная группа включает в себя людей, которые занимаются пляжным волейболом, серфингом, сноубордом, скейтбордом, и т. д.

Уличная группа включает в себя 18–25-летнюю молодежь, как правило, мужчины. Она связана со стилистикой хип-хопа и рэпа.

7 февраля 2019 компания запустила акцию «#нивкакиерамки». Александр Голофаст – автор кампании в сфере связей с общественностью компании «Reebok». Reebok опубликовал в своем инстаграме постеры проекта под названием «Ни в какие рамки» героинями которой стали женщины, проявившие себя в различных сферах. Из-за некоторых лозунгов кампании в соцсетях начались споры, а компания вскоре удалила рекламу. Кампания посвящена феминистической акции «развеиванию мифов о традиционных женских и мужских занятиях».

Во-первых, среди слоганов, запечатленных на постерах, есть такие: «Пересядь с иглы мужского одобрения на мужское лицо», «Когда говорят носить на руках, представляю, как меня носят в гробу», «Я не договорила!», «Не вписываюсь ни в какие рамки»

Во-вторых, за границей был иностранный подробный вариант англоязычной компании «Be More Human». Но там не ставился акцент на противопоставлении, там ставился акцент, чтобы девушка стала более лучшей версией самой себя. Т. е. в этой рекламной кампании, которая пошла в России идет противопоставлении с мужчинами, что восприняли негативно.

В-третьих, лицами российского проекта стали создательница издания Breaking Mad и телеграмм-канала «Женская власть» Залина Маршенкулова, кандидат в мастера спорта по боксу Изабель Магкоева, боец ММА Юстына Грачик и чемпионка Европы по спортивной борьбе Анжелика Пиляева.

Стоит отметить, что распространение в России «антифеминизма» активно поддерживалось российскими СМИ, которые входят в премию «ВРАЛ» (за вклад в Российскую лженауку).

Один из первых, кто начал распространять в СМИ эти идеи был Савельев. Стоит отметить, что он является номинантом антипремии ВРАЛ «за выдающийся вклад в развитие и распространение лженауки и псевдонауки».

Список его достижений – это то, что сопровождает чуть ли не каждое упоминание данного ученого. Все это повышает его компетентность в медицинских темах и должно внушать доверие у целевой аудитории. Такой прием получил наименование «предвзятость к авторитету». Люди начинают считать мнение авторитетного деятеля более точным или правдивым, чем оно есть на самом деле [1].

Также еще в распространение в СМИ сыграло немалую роль такой канал, как «Дневник хача». Это видеоблогер с огромной аудиторией, который транслировал идеи Савельева. А именно, он вещал идеи о меньших ассоциативных зонах. Хотя есть немало научных исследований, доказывающих, что объем мозга не влияет на интеллект человека. Это зависит от множества факторов: от плотности белого и серого вещества до каких-нибудь метаболических особенностей нейронов [2]. Более того, эти факторы влияют на интеллект взаимозаменяемо, так что мерить размер мозга или отдельных его областей просто нецелесообразно [2]. И также, стоит отметить, что любая психическая деятельность является сложной функциональной системой, в осуществлении которой вовлекается целый комплекс совместно работающих зон мозговой коры и подкорковых структур, во многих случаях делающих проявление нашей психики очень разнородными, но все также эффективными [3]. И кстати, это одна из причин, почему рассуждения Савельева о половых различиях в строении головного мозга, якобы доказывающие худшую приспособленность женщин к решению интеллектуальных задач и тому подобный нейросексизм являются лишь спекуляцией [3]. Но при этом книги Савельева по рейтингам обгоняют Докинза, Фейнмана, Хокинга и т. д.

Кроме того, еще один популярный блогер «Дмитрий Пучков», известный также под псевдонимом «Гоблин», озвучивающего «Властелин колец» также транслировала идеи Савельева и пропагандировал его в выпуске под названием «Сергей Савельев в гостях у Гоблина», как компетентного ученого.

Подводя итог, можно сказать о том, что стратегия кампании «Reebok» провалилась: потрачено огромное количество денег, вместо прихода идет негативная реакция, бренд «Reebok» удалил собственную рекламу, маркетолога Александра Голофаства уволили. Таким образом, нужно учитывать, при разработке стратегии кампании, спрос, социум, его степень образования, интересы, навыки и т. д. Нельзя полагаться на свои убеждения, а нужно проводить рецензируемое исследование аудитории, чтобы затем не потерпеть поражение в перспективе.

Список использованных источников

1. Майерс Д. Социальная Психология. 7-е изд. СПб.: Питер, 2016. 800 с.: ил.
2. Chittka L., Niven J. Are bigger brains better? //Current biology. – 2009. – Т. 19. – №. 21. С. R995–R1008.

3. Хомская Е. Д. Нейропсихология: учеб. для вузов. 4-е изд. (+ CD). СПб.: Питер, 2012. 496 с.

Статья представлена научным руководителем, кандидатом политических наук, доцентом кафедры Шутманом Д. В., СПбГУТ.

УДК 821:801.731

Ю. Л. Ересь (студентка, СПбГУТ)

ЭЛЕМЕНТЫ ПОСТМОДЕРНИЗМА В ПОВЕСТИ ДИККЕНСА «РОЖДЕСТВЕНСКАЯ ПЕСНЬ В ПРОЗЕ: СВЯТОЧНЫЙ РАССКАЗ С ПРИВИДЕНИЯМИ»

Работа посвящена элементам постмодернизма в повести Диккенса «Рождественская песнь в прозе: святочный рассказ с привидениями». Целью статьи является анализ произведения Диккенса сквозь призму теории литературного постмодернизма.

Чарльз Диккенс, Рождественская песнь в прозе, постмодернизм в литературе, паранойя, магический реализм, шизоанализ, шизофрения литература, наркотики в литературе, галлюциногены, психотропные вещества, викторианская эпоха.

Целью данной статьи является анализ повести Ч. Диккенса «Рождественская песнь в прозе: святочный рассказ с привидениями» сквозь призму теории постмодернизма в литературе.

Под понятием постмодернизм понимают течение в литературе возникшее во второй половине 20 века. Его временные рамки: вторая половина XX века и начала XXI века.

Приставка «пост-» указывает не только на противопоставление модернизму, но и на преемственность по отношению к нему. Согласно Н. Б. Маньковской, в 1934 году литературовед Ф. де Онис применил слово “postmodern” для обозначения реакции на модернизм (и результатов его эпохи), наступившие в мире начиная с 40-х годов [6].

Начало литературного постмодернизма можно попробовать отметить через важные публикации и события в литературе. Часть исследователей отмечают среди подобных выход «Каннибал» Джона Хоукса (1949), первое выступление спектакля «В ожидании Годо» (1953), первая публикация поэмы «Вой» (1956) или «Гольый обед» (1959). Отправным местом могут быть использованы и события литературной критики: лекция Жака Деррида «Генезия и структура и феноменология» в 1966 или эссе «Расчленение Орфея» Ихаб Хасан в 1971.

Непосредственный культурологический смысл термин «постмодерн» приобрел в книге Арнольда Тойнби «Изучение истории», в сокращенной версии первых шести томов, изданных вскоре после второй мировой войны (1947–1954). Термин «постмодерн» символизирует рождение новой парадигмы, с которой связаны, в оригинальном авторском контексте, тревожные ощущения, беспокойство в отношении перспектив человечества, а в читательском восприятии – волнение, тревога, страхи, предвкушение перемен, связанных с окончанием эпохи модерна и крушением его принципов; надрывом системы модернизма, затронувшим основы всех его ценностей, изображением новой художественной реальности [9].

Если же говорить о переходе от модернизма к постмодернизму, то можно вспомнить, например, М. Н. Эпштейна, который отмечал, что постмодернизм появился как «новая культурная парадигма именно в течении отталкивания от модернизма, как опыт закрывания, сворачивания знаковых систем, их углубления в самих себя [10]. Согласно предложенной концепции Фредерика Джеймисона, постмодернизм как обозначение определенного культурно-исторического периода характеризуется тем, что «...современные писатели и художники не способны больше создавать новые миры, новые стили; все уже создано; возможно лишь ограниченное число комбинаций; все уникальные комбинации уже испробованы» [3].

Н. А. Соловьева отмечает такие стилистические особенности английских постмодернистских романов, как «интертекстуальность, саморефлексию, иронию и пародию, смешение высоких и низких форм», передачу идей и стереотипов о прошлом в форме популярной истории [8]. Отвергая модернистский разыскание смысла в беспорядочном мире, автор постмодернистской литературы игнорирует, зачастую в игровой форме, саму допустимость смысла, а его роман нередко оказывается пародией данного поиска. Случайность ставится выше таланта, а с помощью самопародирования и метапрозы устанавливается под опасение престиж и компетентность автора [8]. Под вопрос становится и присутствие границы между высоким и массовым искусством, которую автор постмодернизма смыкает, применяя пастиш и интегрируя темы и жанры [8]. Их ранее рассматривали нежелательными для литературы [8].

Джеймисон в постмодернизме литературы использовал слово «шизофрения» не в клиническом, а в дескриптивном смысле. В частности, он пользовался трудами Лакана, у которого шизофрения представляется как род языкового хаоса, а еще конкретнее – как результат несчастных рывков дитя попасть в сферу языка. Ключевой элемент экзистенциального опыта личности, в частности – чувство времени, темпоральность, событийную последовательность Лакан анализирует как лингвистический эффект. По мысли Лакана, человек не теряет персональную идентичность во времени только потому, что в языке имеются формы прошедшего, настоящего и бу-

дущего времени. Поскольку же в понимании Лакана шизофрения есть обрыв отношений между означающими, шизофреник лишен права приобретения непрерывного опыта времени. Он предназначен переживать периодическое настоящее, с которым никак не связаны разные мгновения его прошлого, и на горизонте которого нет никакой перспективы.

Надежда Маньковская выделяла «шизоанализ», как постструктуралистский метод эстетических анализов, представляющийся в постмодернизме альтернативой психоанализу и структурализму. Его авторы – Ж. Делёз и Ф. Гваттари. В своем произведении «Капитализм и шизофрения» (1972–1980) они определяют существенные различия шизоанализа от психоанализа: «шизоанализ» исследует нефигуративное и несимволическое бессознательное, чисто абстрактный образ в том значении, в каком говорят об абстрактной живописи; он есть теоретический итог леворадикальной молодежной протест конца 1960-х гг., причинивший удар не только по капитализму, но и по его духовному итогу – психоанализу. Цель шизоанализа – анализировать «шизофреническое, а не эдиповское; реальное, а не символическое; машинное, а не структурное; молекулярное, микроскопическое, микрологическое, а не коренное или стадное; продуктивное, а не выразительное». Его прототипы – герои С. Беккета, А. Арто, Ф. Кафки, реализующие прототип человека – «Машина желаний», «Машина позвоночных животных». Подсознательная машинная реализация их желаний противопоставляется теории подсознательного Зигмунд Фрейд и Жак Лакан.

О шизофрении в литературном постмодернизме XX века писал и Вадим Руднев. В своей книге «Философия языка и семиотика безумия: Избранные работы» Руднев выделяет творчество Ф. Кафки. Как правило, (за отступлением таких текстов, как «Превращение»), в текстах Кафки нет заявленного параноидно-галлюцинаторного бредового начала. Тем не менее, мир его работ необычайно странный – безусловно, это шизофренический мир. Должно быть, применительно к Кафке и его творчеству носит суть рассматривать о простой шизофрении, особенность которой в отсутствии продуктивной симптоматики – прежде всего, бреда и галлюцинаций – и доминирование негативных симптомов, таких как усталость, депрессия, ипохондрия, характерная шизофренической опустошенности.

Одной из важных особенностей английской постмодернистской литературы конца XX века является диалог с культурным наследием предшествующих эпох и, в частности, с викторианской культурой и литературой. Маньковская в своей статье «постмодернизм в эстетике» выделяет отличительной особенностью постмодернистской английской литературы возврат к комизму Чарльза Диккенса, диалог с реалистической литературой прошлого на основе переосмысления традиций и патриархальных условностей островной жизни. Сложная связь с культурным и историческим прошлым

проявляется в стилизациях, пародиях, противопоставлении провинциальной комичности лондонскому патрицианству и дендизму, столь свойственным английскому модернизму.

Рассмотрим повесть Ч. Диккенса «Рождественская песнь в прозе: святочный рассказ с привидениями» как источник влияния на постмодернистскую литературу XX века. Главный герой произведения Эбенизер Скрудж в определённый момент начинает видеть призраков, и, если рассуждать с научной точки зрения, у него имело место изменение состояния сознания, что могло быть следствием развития у него шизофрении.

С медицинской точки зрения можно выделить следующие признаки шизофрении:

1. Паранойя [5]

Главный герой осознал, что в доме что-то не то. Сначала у Скруджа везде затрещали колокольчики, потом почудились звуки цепей из погреба [1]. Т. е. герою мерещатся шорохи, звуки и есть навязчивые мысли.

2. Внешний вид [5]

Диккенс явно описывает внешность нездорового человека – тощий, с острым носом, синими губами, скрипучий голос [2].

3. Галлюцинации [5]

Когда Скрудж вставил ключ в замок, то вместо дверной колотушки он увидел лицо партнера Марли. Затем лицо улетучилось [2].

4. Нарушение временного пространства [5]

Первый дух – Святочный дух Прошлых лет ведёт Скруджа с собой в прошлое. Там Скрудж осознает, что помнит это место. – Когда он был ребенком, то бегал здесь [2].

5. Склонность к зависимости

Марли, друг Скруджа, умер. Он уже 7 лет, как лежал на кладбище [2]. Также окружение Скруджа не общалось с ним. Даже нищие не просили у него подаяние. Даже собаки обходили его иным маршрутом [2]. Т. е. Скрудж был одиночкой. Есть один известный опыт «Парк крыс» проведенный психологом Брюсом К. Александером, который говорит о том, что у людей, у которых есть недостаток нейромедиаторов по какой-либо сфере, более склонны к развитию зависимости от психотропных веществ.

«Парк крыс»

Брюс К. занимался формированием наркотической зависимости и пришел к выводу, что крысам не хватает удовольствия в какой-то из сфер жизни т. е. выброс нейромедиаторов [1]. Брюс призвался доказать, что стабильное приспособление крыс к психотропным веществам, которое подтверждают многие эксперименты, обусловлено тем, что крысы были уедены в тесных клетках и им не оставалось ничего другого, кроме как развлекать себя инъекциями [1]. Для доказательства своей теории Александр построил крысиный парк развлечений – «свободные дома, туннели, колеса, мячи, гнезда и много еды». Туда поместили 20 отличающийся по полу крыс. Другая же группа была в обычных клетках [1].

Опыт заключался в том, что всем были предложены две поилки, в одной из которых была обыкновенная вода, а в другой – раствор морфия. В итоге концепция ученого оказалась правильной. Обитатели клеток моментально присаживались на морфий, а вот жители парка игнорировали психотропное вещество [1]. Крысы в «Крысином парке» выбирали обычную воду вместо воды с психотропным веществом. Интересно, что животные, которые были изолированы и пили лекарственную воду, перестали пить наркотики, когда переехали в Парк крыс, и начали пить обычную воду.

6. Последствия употребления психотропных веществ схожи с поведением главного героя повести

Последствия длительного употребления психотропных галлюциногенных веществ, (кокаин, опиум) является депрессия, навязчивые мысли, галлюцинации, склонность к суициду, нарушение сна, памяти и внимания и также нарушение временного пространства [4].

Таким образом, в поведении главного героя можно выявить все основные признаки шизофрении.

Диккенс жил в Викторианский период, когда употребление наркотиков (опиума и кокаина) было популярно, доступно, дешево и не запрещено врачами, а даже часто прописано последними в качестве антидепрессантов. Поэтому их использование никак не регулировалось и не ограничивалось государством, либо принимаемые меры были неэффективны. К тому же, в Англии опиум стоил дешевле, чем спиртное, что содействовало спросу на него [7]. Данный факт мог отразиться в произведении Диккенса в виде таких элементов постмодернизма, как паранойя, нарушение временного пространства, магический реализм. Стоит заметить, что данное развитие сюжета очень напоминает произведение одного из родоначальников постмодернизма Х.-Л. Борхеса «Юг» (где сознание главного героя меняется, возможно, под действием медицинских препаратов).

В повести Чарльза Диккенса «Рождественская песнь в прозе: святочный рассказ с привидениями» можно выделить и такие элементы постмодернизма, как:

- “Временное искажение” в виде нелинейности повествования: первый дух – Святочный дух Прошлых лет ведёт Скруджа с собой в прошлое. Там Скрудж осознает, что помнит это место. – Когда он был ребенком, то бегал здесь [2]. Кроме этого, Н Маньковская в статье «постмодернизм в эстетике» выделяла «ретрансляционность», как отдельный признак постмодернизма: «в постмодернизме сопрягаются цинизм и нотка «ретро», согласованная с ностальгией по упущенной гармонии и красоте мира искусства»;
- «Магический реализм» в виде введения фантастических элементов: когда Скрудж вставил ключ в замок, то вместо дверной колотушки он увидел лицо партнера Марли. Затем лицо улетучилось [2];
- «Паранойя» в виде мании преследования: Главный герой осознал, что в доме что-то не то. Сначала у Скруджа везде затрещали колокольчики, потом почудились звуки цепей из погреба [2]. Т. е. герою мерещатся шорохи, звуки, которые являются навязчивыми мыслями.

Таким образом, проведя анализ произведения Диккенса сквозь призму теории литературного постмодернизма, можно прийти к выводу о том, что в повести Чарльза Диккенса «Рождественская песнь в прозе: святочный рассказ с привидениями» действительно присутствуют элементы постмодернизма.

Список использованных источников

1. Alexander Bruce K. The Myth of Drug-Induced Addiction [Электронный ресурс]. 2001. URL: <https://sencanada.ca/content/sen/committee/371/ille/p>.
2. Диккенс Ч. Рождественская песнь в прозе. Святочный рассказ с привидениями Повесть. На англ. и русск. яз. / пер. с англ // Т. Озерской. М.: Радуга, 2004. 40 с.
3. Джеймисон Ф. Постмодернизм, или Культурная логика позднего капитализма // Современная литературная теория: Антология. М., 2004. С. 273– 293.
4. Красников А. Н., Куташов В. А., Ульянова О. В. Психосоматические последствия злоупотребления психостимуляторами // Центральный научный вестник. 2016. Т. 1. №. 16. С. 27–30.
5. Комер Р. Д. Основы патопсихологии. Глава 12. Шизофрения // Симптомы шизофрении. 2001.
6. Маньковская Н. Б. Эстетика постмодернизма. СПб.: Алетейя, 2000. 347 с.
7. Опиум – зелье, одурманившее всю Европу в XIX веке [Электронный ресурс]. URL: <https://kulturologia.ru/blogs/080916/31262/>
8. Соловьева Н. А. Английский роман в эпоху постмодернизма // Человек: Образ и сущность. Гуманитарные аспекты. Ежегодник – 2006: Постмодернизм. Парадоксы бытия. М.: РАН ИНИОН. С. 136–154.

9. Sim S. Irony and Crisis: A Critical History of Postmodern Culture. London: Icon, 2002. 304 p.
10. Эпштейн М. Н. Постмодерн в русской литературе. М.: Высш. шк., 2005. 495 с.

*Статья представлена научным руководителем,
заведующим кафедрой иностранных языков,
кандидатом филологических наук, доцентом Алешиным А. С., СПбГУТ.*

УДК 316.7

П. С. Калиманова (студентка гр. ЗР-52, СПбГУТ)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММАХ СОВРЕМЕННЫХ БРИТАНСКИХ МУЗЕЕВ

Помимо своей основной роли- сохранения и передачи коллекций и продвижения общественного образования, современные музеи должны удивлять публику неожиданными и интерактивными событиями, чтобы запечатлеть внимание посетителей и стимулировать их к посещению. В данной статье приведен обзор информационных технологий и то, как с их помощью музеи могут привлечь внимание посетителей к выставкам, а также фактическая панорама информационных технологий, используемых музейными выставками Великобритании.

Музеи, интерактив, мультимедиа, информационные технологии, музейное образование, виртуальный музей, Великобритания.

Поскольку современный человек является активным пользователем Интернета и большую часть времени проводит перед экраном, музейным работникам приходится задумываться о том, как сделать коллекции и выставки актуальными в наше время, и как конкурировать со всеми доступными развлечениями, как привлечь внимание посетителей и стимулировать их к посещению.

Андре Десвалле в 2012 году предложил определение музейного института, а именно «это некоммерческие учреждения, музеи, выставочные и интерпретационные центры, которые (кроме выполняемых некоторыми из них функций приобретения, консервации, исследования и управления коллекциями) имеют общую черту – они являются центрами образования и распространения знаний и посвящены искусствам, истории и наукам» [1]. Исходя из этого профессионального определения, широко признанного и распространяемого Международным советом музеев (*International Council of Museums, ICOM*) [2] с 2007 года, становится ясно, что музеи должны предоставлять обществу доступ к образованию, совмещая обучение и от-

дых, чтобы сотрудничать в целях своего развития, взяв на себя обязательство защищать и передавать свои коллекции обществу. Поскольку учебные заведения все больше заинтересованы в предоставлении выдающегося опыта неформального обучения, предпринимаются попытки удовлетворить ожидания посетителей посредством адаптации инновационных технологий.

Как указал Шри Сринивасан, главный директор по цифровым технологиям в Метрополитен-музее в Нью-Йорке до июня 2016 года в своем интервью с Софи Гилберт, музеям больше не нужно конкурировать друг с другом, они теряют своих посетителей именно из-за вездесущих технологий, игр и социальных сетей, используемых современным обществом. Вместо этого музеи должны найти способы принять тот факт, что смартфоны, планшеты, умные часы и другие цифровые устройства повсюду, и люди используют их независимо от времени и местоположения. Сегодня главным конкурентом музеев является не музей Соломона Гуггенхайма (*Solomon R. Guggenheim Museum*), не музей естествознания. Это Netflix. Это «Candy Crush» [3]. Принимая во внимание эти факты, самоочевидно, почему музеи больше, чем когда-либо привержены предоставлению новых сценариев взаимодействия и контакта со своими выставками.

Информационные технологии открывают перед музеями невиданные ранее возможности. Учебные заведения все больше заинтересованы в сотрудничестве с музеями, в получении опыта неформального обучения. Музеями предпринимаются попытки удовлетворить ожидания посетителей посредством адаптации инноваций. Великобритания является признанным лидером в области передовых технологий, в связи с чем образовательные программы британских музеев наполнены интерактивными и мультимедийными технологиями, которые предоставляют посетителю возможность погрузиться в музейную среду.

Специалисты сферы музейной педагогики отмечают, что экспозиции и культурно-образовательные программы, основанные на применении принципа интерактивности, являются многофункциональными, что предоставляет детям – посетителям музея осуществить свободный выбор поведения в музейном пространстве, дав им возможность детально изучить музейные экспонаты, почувствовать себя соавторами программы, которые «сотрудничают» с музейными педагогами и экскурсоводами, общаются между собой, ощущая себя соучастниками «музейного события» [4].

Так, музеи все более активно применяют интерактивные методы – прямое вовлечение публики в действие. Чаще интерактивность используется техническими и естественнонаучными музеями. Их лозунг, в отличие от привычного музейного «Руками не трогать» – «Пожалуйста, трогайте!». Главный принцип – развлекая, заинтересовывать, пробуждать творческую активность [5].

Для тех, кто любит музеи, но не имеет возможности много путешествовать, давно существуют виртуальные туры по музеям разных стран. Модный тренд - совмещать искусство с аттракционом – долго вызывал критические отзывы музейщиков всего мира. Однако мультимедиа технологии, которые еще несколько лет назад в качестве опытного образца проходили обкатку лишь на временных выставках, сегодня все больше используются в постоянных экспозициях.

Для виртуального музея не существует четко определенной концептуализации: онлайн-музей, электронный музей, гипер-музей, цифровой музей, кибер-музей, веб-музей и другие, являются многими альтернативными названиями для виртуального музея. Независимо от номенклатуры, виртуальный музей - это база данных, доступная в цифровом виде через Интернет [6].

Веб-сайт музея предоставляет не только информационную поддержку со своей стороны, но и контент, созданный посетителями с помощью размещенных фотографий и видео, дискуссий, блогов, социальных закладок, пометок, интеграции и обмена информацией через социальные медиаплатформы, такие как Facebook, Twitter, Instagram, Pinterest.

Вышеперечисленный контент имеют множество музеев по всему миру. Например, веб-сайт лондонского музея науки (*Science museum*) содержит в себе блог, различные видео о предстоящих выставках, мастер-классах, экскурсиях, множество социальных медиа-платформ. За последние два десятилетия активное использование веб-сайтов и социальных сетей, связанных с музеями, породило вопрос о том, заменят ли когда-нибудь эти виртуальные пространства реальный музей. Однако, анализ реального положения вещей позволяет делать вывод о том, что, наоборот, из виртуальности он может порождать стремление посещения реального музея и, следовательно, порождать большее стремление к более широкому познанию [7].

Хотелось бы выделить несколько британских музеев, которые активно используют информационные технологии.

Так, британский музей науки «Science Museum» включает в себя мультисенсорную галерею для детей «Pattern Pod» [8]. Она представляет собой большое помещение с сенсорными экранами, расположенными на полу, а также на специальных столах и панелях. Посетители могут попытаться поймать спроецированную рыбу в спроецированном бассейне, поместить плитки в специальные слоты на столе и увидеть получившийся рисунок на стене. Изюминкой мультисенсорной галереи является «Ганцевальная комната», которая играет музыку, выбранную посетителями и проецирует их танец на стену с различными эффектами. Важно отметить, что при всей сверх современности экспозиций музея он является очень старым.

Национальный музей сланца в Уэльсе «National Slate Museum» в свою очередь начал использовать новый сервис на базе технологии iBeacon, позволяющий местным жителям погрузиться в виртуальную экскурсию [9].

Британский музей в Лондоне (*The British Museum*) представляет интересный пример использования дополненной реальности – игру «Подарок для Афины» (*A Gift for Athena*), с помощью которой посещение музея для детей и взрослых превратилось в увлекательную и познавательную игру с элементами головоломки. Смысл этой игры состоит в том, чтобы изучать музейные экспонаты с использованием планшета. Когда человек находится рядом с экспонатом, на котором размещен специальный «маячок», на его планшет передается сигнал, что с этим экспонатом можно «поиграть». Направив планшет, например, на скульптуру, посетитель увидит ее на экране в виде пазла, разделенного на фрагменты. Этот пазл и нужно собрать, чтобы пройти уровень, перейти к следующему экспонату и продолжить исследование музея [10].

Музеи вкладывают средства в высокие технологии, которые позволяют сделать поход в галереи более интерактивным, – пусть и с помощью смартфонов, которые посетители приносят с собой. Вместо того, чтобы бороться с цифровыми устройствами, музеи гармонично взаимодействуют с ними.

Всё это лишь некоторые из новых проектов, которые музеи Великобритании внедряют для оцифровки своих коллекций, установки сенсорных дисплеев и привлечения людей. Походы в музеи с интерактивными технологиями превращаются в незабываемое событие как для взрослых, так и для детей – туда хочется вернуться снова и снова.

Список использованных источников

1. Desvallées Andre, Mairesse François Ключевые понятия музеологии / Пер. на русский язык А. В. Урядникова. 2012, 2010. С. 28–29.
2. International Council of Museums [Электронный ресурс] // ICOM. URL: <http://icom-russia.com/> (дата обращения 07.06.2019);
3. Please turn on your phone at the museum [Электронный ресурс] // The Atlantic. URL: <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2016/10/please-turn-on-your-phone-in-the-museum/497525/> (Дата обращения 12.06.2019);
4. Юхневич М. Ю. Образовательный музей (педагогический, школьный, детский). М., 2007. С. 32.
5. Медведева Е. Б., Юхневич М. Ю. Музейная педагогика как новая научная дисциплина // Культурно-образовательная деятельность музеев: сб. тр. М., 1997. С. 50–71.
6. Holdgaard N. & Simonsen. Attitude and concept of digital technology and media in Danish museums // *MedieKultur*: журнал исследований СМИ и коммуникаций. 2011. № 27 (50). С. 19.
7. Vaz R., Fernandes P., & Veiga A. Proposal of a Tangible User Interface to Enhance Accessibility in Geological Exhibitions and the Experience of Museum Visitors // *Procedia Computer Science*. 2016. № 100. С. 832–839.
8. Pattern Pod [Электронный ресурс] // Science Museum. URL: <https://www.science-museum.org.uk/learning/pattern-pod-school-info> (дата обращения 04.06.2019).
9. IBeacon App [Электронный ресурс] // National Slate Museum. URL: <https://museum.wales/slate/visit/ibeacon/> (дата обращения 06.06. 2019).

10. A Gift for Athena [Электронный ресурс] // The British Museum. URL: https://britishmuseum.org/learning/schools_and_teachers/sessions/a_gift_for_athena.aspx (дата обращения 06. 06. 2019).

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом исторических наук, доцентом Терентьевой Е. А., СПбГУТ.*

УДК 327

Л. А. Климантова (студентка гр. ЗР-52, СПбГУТ)

ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ КАК НАПРАВЛЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА РОССИИ И ФРАНЦИИ

В статье проанализированы основные направления научно-технологического сотрудничества России и Франции в области медицины и здравоохранения. Представлен краткий обзор ключевых международных соглашений и национальных документов, повлиявших на развитие российско-французских отношений в этой сфере. Рассматриваются совместные программы научных исследований и прикладных разработок в области медицины и фармацевтики. Сделаны выводы о том, что на данном этапе Франция является одним из важнейших партнеров России и спрогнозированы перспективы развития сотрудничества между странами. Такое партнерство взаимовыгодно, так как обе страны имеют значительный научный потенциал и нуждаются в обмене опытом для дальнейшего развития медицины, и, как следствие, улучшения качества жизни населения.

технологический обмен, международное сотрудничество, здравоохранение.

Международный технологический обмен – это совокупность экономических отношений между иностранными контрагентами по поводу использования результатов научно-технической деятельности, имеющих научную и практическую ценность.

В настоящий момент Франция является третьим иностранным партнером России в области научных исследований.

Существует давняя традиция сотрудничества между Россией и Францией в области технологий. Тесное сотрудничество России и Франции в области науки и технологий берет начало в 1966 году, когда в ходе государственного визита Шарля де Голля в СССР года было подписано первое соглашение о научно-технологическом сотрудничестве между Россией и Францией, заложившее фундамент действующего по настоящее время сотрудничества.

Также сотрудничество между странами получило развитие благодаря подписанному в 2007 году «Меморандуму о намерениях в области здравоохранения и социального обеспечения». Здравоохранение было обозначено одним из приоритетных направлений сотрудничества между государствами в ходе Российско-французского межправительственного семинара по вопросам двустороннего сотрудничества на уровне глав правительств в 2010 году, по итогам которого было принято решение о проведении в 2011 году семинара высокого уровня в области здравоохранения, впоследствии преобразованного в Российско-Французский форум по здравоохранению.

Он является важнейшей площадкой для обмена опытом между странами. Этот форум организован Минздравом России совместно с Министерством социальных вопросов Франции, посольством Франции в Российской Федерации и администрацией Санкт-Петербурга. В рамках Форума состоялись круглые столы по вопросам оказания медицинской помощи при онкологических заболеваниях, охраны здоровья матери и ребенка, организации донорства и трансплантологии, сотрудничества в вопросах подготовки специалистов.

Также Франция является третьим партнером российских ученых по количеству совместно публикуемых научных статей, общее число которых продолжает расти.

Франция занимает ведущие позиции в области фармацевтики и считает развитие российского вектора сотрудничества в этой области перспективным.

На Петербургском экономическом форуме в июне 2015 года было подписано несколько международных соглашений в области медицины и фармацевтики. Прежде всего, было закреплено сотрудничество между *Sanofi Pasteur*, одним из мировых лидеров в области разработки и производства вакцин, и российской биотехнологической компанией Нанолек для производства в России вакцины под названием «Пентаксим». Это вакцина против пяти детских болезней: полиомиелита, столбняка, дифтерии, коклюша и гемофилии, которые включены в Национальный календарь профилактических прививок Российской Федерации.

«К 2021 году Нанолек планирует полностью завершить локализацию этого продукта и будет способен выпускать до 8-10 млн доз вакцины в год», – сказал генеральный директор компании М.С. Некрасов, уточнив, что антигены вакцины по-прежнему будут производиться во Франции.

В апреле 2018 года компания *Sanofi* объявила о новом этапе модернизации производства инсулинов на заводе «Санофи-Авентис Восток» в Орловской области. Компания активно развивает проекты в регионах России

Однако главным направлением сотрудничества России и Франции в области здравоохранения является торговля медицинским оборудованием и лекарствами.

Важнейшей статьёй импорта в Россию является лекарственные средства, фармацевтическая продукция и медицинское оборудование. До 75 % лекарственных препаратов на полках аптек в России – это импорт. Практически 99 % медицинского оборудования в России – это импорт продукции западного производства.

В Россию из Франции импортируются диагностическое и измерительное оборудование, программно-информационное обеспечение для него, хирургическая медтехника, а также их части и дополнительные материалы. Импорт данных товаров из Франции в Россию в 2018 году составил чуть больше 229 млн долл. В то время как экспорт аналогичной продукции из России во Францию составил только 29 с половиной млн. долл. США в том же году.

В Россию осуществляются большие поставки медицинской техники производства компаний ECODAS и Germitec (компании производят оборудование для обеззараживания инструментов и утилизации медицинских отходов), Oхуplus Technologies (генераторы кислорода), и некоторых других.

Фармацевтической продукции из Франции в Россию в 2018 году было ввезено на 825 с половиной млн. долл. США, из России во Францию – только на 162 с половиной тыс. долл.

Говорить об активизации отечественного производства медицинского оборудования, к сожалению, не приходится. Российские производители медицинского оборудования представлены мелкими фирмами с ограниченным бюджетом, чья продукция зачастую не слишком высокого качества, однако цена на нее сопоставима с ценами западных производителей. Россия обладает ценной исследовательской базой в данной области, однако здесь не слишком развита практика коммерческого продвижения новых продуктов. Т. е. даже если разработки воплощаются в жизнь и становятся инновациями, то отсутствует связь этих инноваций с рынком и конечным потребителем. Таким образом, в данной ситуации российским как государственным, так и частным медучреждениям выгоднее приобретать высококачественное оборудование за границей, чем вкладывать средства в разработку или локализацию его производства в России.

Что касается будущего российско-французской торговли медицинским оборудованием, то, учитывая все вышеперечисленные факторы, каких-либо серьезных изменений происходить не будет. Французской медицинской промышленности свойственна узкая специализация – высокотехнологичные медицинские изделия и аппаратура, а основная конкуренция разворачивается на данный момент на рынке медицинской техники более низкого уровня. Спрос на медицинское оборудование в России постоянно растет, соответственно – медицинские технологии будут оставаться одной из важнейших статей импорта в Россию.

Среди основных мировых производителей высококачественной медицинской продукции, в целом, нет развивающихся стран и стран с переходной экономикой (к которым можно отнести Россию) – ей занимаются США и Западная Европа (особенно Франция, Германия, Италия, Нидерланды).

Таким образом, сотрудничество России и Франции на данном этапе недостаточно широкое. Оно ограничивается отдельными совместными исследованиями, обменом опытом на научных форумах и товарно-денежным обменом. Можно сказать, что страны с таким большим разрывом в уровне развития производства высокотехнологичного оборудования интересны друг другу скорее в рамках рыночного обмена, чем в качестве равнозначных партнеров по исследованиям и разработкам.

Список использованных источников

1. Первый Российско-Французский Форум «Общественное здоровье и инновации в здравоохранении» // Вестник эндокринологии; под ред. Е. А. Шестаковой. 2016. № 2.
2. Тьерри Г. Сравнительный анализ реформ здравоохранения во Франции и России. // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. 2014. № 3. С. 27–41.
3. France-Russie: 50 ans de coopération scientifique & technologique. // La France en Russie. Science, Technologie & Espace. [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.ambafrance.org/50-ans> (дата обращения: 21.06.2019.)

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом исторических наук, доцентом Терентьевой Е. А., СПбГУТ.*

УДК 004.738.5

В. В. Левченко (студентка гр. РСО-83, СПбГУТ)

СУВЕРЕННЫЙ РУНЕТ: ЧТО ЖДЕТ СОВРЕМЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО СВЯЗЯМ С ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ?

В данной статье рассматриваются прогнозы о работе Суверенного Рунета, его влияние на работу специалистов по связям с общественностью. Суверенный Рунет – это законопроект о внесении изменений в Федеральный закон «О связи» и Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (в части обеспечения безопасного и устойчивого функционирования сети Интернет на территории Российской Федерации).

цензура, Интернет, государственное регулирование, контент, специалист по связям с общественностью.

Президент России Владимир Владимирович Путин, 1 мая 2019 года подписал законопроект о внесении изменений в Федеральный закон «О связи» и Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (в части обеспечения безопасного и устойчивого функционирования сети Интернет на территории Российской Федерации). В России этот закон получил названия «Об изоляции Рунета» или «О суверенном Интернете». Данное нововведение получило двойственную реакцию у пользователей и у государственных деятелей.

Предложили нововведения члены Совета Федерации Андрей Клишас и Людмила Бокова, а также депутат Государственной думы Андрей Луговой. Решение о создании такого законопроекта повлек агрессивный характер стратегии, принятой в сентябре 2018 года, национальной кибербезопасности США [1].

Основные положения закона вступят в силу с 1 ноября 2019 года, за исключением положений о криптографической защите информации и национальной системе доменных имен, которые начнут действовать с 1 января 2021 года.

Данный законопроект должен обеспечить безопасное и устойчивое функционирование интернета в России. Будет создана система, благодаря которой Рунет будет работать, даже если страну отключат от глобальной сети.

Цель документа подразумевает, не напугать интернет-пользователей, а наоборот успокоить и защитить, а особенно ту часть, которая связана с ИТ-технологиями на отечественном рынке. С экономической точки зрения эта отрасль развивается в нашей стране довольно стабильно и с позитивной динамикой роста, поэтому нельзя допустить, чтобы этот сегмент могли заблокировать западные партнеры, или чтобы на рынке цифровых технологий началась паника. Тем самым Российская Федерация остается частью мирового интернет-пространства, но защищает простых пользователей и свою экономику.

Законопроект базируется на несколько глобальных положения для обеспечения безопасности:

1. Операторы будут обязаны устанавливать на своих сетях технические средства противодействия угрозам безопасности и отчитываться перед Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

2. Операторов и другие организации, попадающие под действие закона, обяжут сообщать о каналах связи, которые пересекают границу РФ, в Роскомнадзор.

3. Роскомнадзор создаст реестр точек обмена трафиком. Это узлы связи, к которым провайдеры подключаются, чтобы сократить маршруты

передачи данных и снизить затраты на трафик. Операторов также обяжут сообщать данные об устройстве сетей.

4. Будет сформирована национальная система доменных имён, в которой будет храниться информация о российских сетевых адресах и доменных именах.

5. Для операторов связи предусмотрены учения, в ходе которых они должны отработать действия при возникновении угроз Рунету.

6. Государственные органы должны будут перейти на российские средства шифрования, в том числе при обмене информации с гражданами [2].

Почему тогда законопроект, который имеет благую цель, по установлению безопасного пользования интернетом, получил множество критики в свой адрес?

Такие отзывы из-за того, что техническая база у проекта слабая и не имеет никаких конкретных способов реализации. По мнению пользователей, законопроект не будет выполнять заявленное положение, что данные действия нацелены на ограничение доступа ко многим ресурсам сети «Интернет» и полном отключении от зарубежных сайтов изнутри, так как такое возможно и прописано в законопроекте.

Но законодатели уверяют, что у них нет цели ограничивать доступ россиян во внешний «Интернет», что отключение от глобальной сети может произойти лишь в экстренном случае и при наличии внешних угроз, которых на данный момент нет.

Благодаря нововведениям, удастся не только сохранить гражданам привычный комфорт, но и сберечь большие деньги для экономики, ведь ее потери только за один день без интернета могут составить 20 млрд рублей, заявили в комитете Государственной думы по информационной политике, информационным технологиям и связи [3].

В связи с грядущими изменениями в интернет-пространстве может и измениться работа специалиста по связям с общественностью. Давайте рассмотрим ситуации, с которыми могут столкнуться специалисты в работе в Рунете.

Во-первых, все будет зависеть от перечня угроз и масштаба блокировок зарубежных сайтов. На данный момент таких угроз нет, поэтому говорить о потере иностранных сайтов рано. Поэтому работа пиар-специалистов на интернет-площадках будет производиться в том же режиме, что и прежде. При наихудшем сценарии Рунет лишит возможности посещать зарубежные площадки, такие как «Instagram», «Facebook», «Twitter», «WhatsApp», «Viber», «Telegram», а также видеохостинг «YouTube». Для пиар-специалиста это будет означать частичное отсутствие каналов общения с пользователями, а также продвижения продукта по средствам социальных сетей. Так как уже существуют русские социальные сети, например, «ВКонтакте», также придут новые площадки, появятся другие каналы связи. Работа возобновиться

в любом случае, распространение и продвижение информации будет более удобным и быстрым процессом.

Во-вторых, в случае отключения Рунета будут отсутствовать конкуренты и площадки, которые могут помешать работе пиар-специалистов. Появится возможность создавать и продвигать новые объекты и платформы. Станет возможным более обширное объединение специалистов, и их четкое следование «Российскому кодексу профессиональных и этических принципов в области связей с общественностью».

В-третьих, Рунет будет похож на портал, где есть своя почта, поисковая система, развлекательные и информационные сервисы, социальные сети. Будут внедрены экосистемы и безопасный поиск. Информация станет распространяться четко и эффективно. Осведомленность населения будет происходить гораздо быстрее. Часть информации от зарубежных источников станет недоступной, но появление своих каналов информации заменит иностранные сайты.

Единственное недопонимание связано с тем, что изолирование может предполагать цензуру, к которой специалисты не готовы. Но так как законопроект имеет декларативный характер, конкретных данных в нем очень мало, поэтому как будет он выглядеть неизвестно, лишь предположения, которыми насторожено относятся специалисты.

Ближайшие нововведения в полной мере произойдут в течение 3 лет, на данный момент нет конкретных способов реализации законопроекта, но в скором времени будет разработан четкий план действий. С появлением Рунета работа пиар-специалистов не изменится кардинально, будут внесены лишь небольшие коррективы. В целом, работа станет эффективнее и быстрее. Недопонимания которые сейчас возникают на этапе внедрения проекта беспочвенны. Правительство четко говорит, что не имеет цели ограничивать и изолировать от внешнего «Интернета», все действия нацелены на защиту в IT-пространстве. На данный момент все негативные нюансы, которые волнуют пиар-специалистов, могут произойти лишь в случае полного отключения от Всемирной Паутины. Действительных угроз Рунету сейчас нет, значит отключение страны от глобальной сети, не имеет никакого отношения к реальности, поэтому бояться нечего.

Список использованных источников

1. Центр стратегических оценок и прогнозов [Электронный ресурс]: Новая стратегия кибербезопасности США: краткий анализ новой редакции. URL: <http://csef.ru/ru/oborona-i-bezopasnost/272/novaya-strategiya-kiberbezopasnosti-ssha-kratkij-analiz-novoj-redakczii-8665>
2. Законопроект № 608767-7 О внесении изменений в Федеральный закон «О связи» и Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». URL: https://sozd.duma.gov.ru/bill/608767-7#bh_histras

3. Российская газета: «Госдума приняла закон об устойчивом Рунете» [Электронный ресурс]. URL: <https://rg.ru/2019/04/16/gosduma-priniala-zakon-ob-ustojchivom-runete.html>

Статья предоставлена научным руководителем, кандидатом политических наук, доцентом Шутманом Д. В., СПбГУТ.

УДК 79:338.48

А. С. Мельничук (студентка гр. РСО-52, СПбГУТ)

КОММУНИКАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО МЕЖДУНАРОДНОГО КУЛЬТУРНОГО ФОРУМА СРЕДСТВАМИ РЕКЛАМЫ И СВЯЗЕЙ С ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ

В данной статье описываются особенности и важность коммуникационного сопровождения проектов в культурной сфере на примере Санкт-Петербургского культурного форума.

коммуникационное сопровождение, культурные проекты, реклама и связи с общественностью.

Коммуникация всегда была неотъемлемой частью нашей жизни. Так, для успешного функционирования международных компаний, организаций или проектов, важно грамотно выстраивать и поддерживать коммуникацию с государством, общественностью и СМИ. В наше время роль коммуникационного сопровождения в любой сфере или отрасли выходит на первый план и становится всё более значимой.

Одной из ключевых составляющих коммуникационного сопровождения является деятельность по связям с общественностью. По мнению А. Г. Киселева, её можно разделить на четыре основных этапа [2]:

- 1) Поиск информации, выявление групп потенциальной аудитории, формулирование целей и задач редакционных тем и программ;
- 2) Определение стратегии и тактики кампании, выбор форм и методов воздействия, планирование;
- 3) Проведение конкретных мероприятий, управление процессом выполнения работ;
- 4) Оценка результатов выполнения.

Важная составляющая коммуникационного сопровождения – грамотное планирование и использование различных каналов коммуникации. К примеру, размещение редакционных и рекламных материалов в СМИ,

прямая рассылка, организация специальных мероприятий, цифровой маркетинг, использование интернет-пространства (социальные сети, блоги, онлайн СМИ) [1].

Стоит отметить, что для взаимодействия с различными целевыми группами требуется использование разнообразных инструментов. Нужно учитывать, что для каждой аудитории существуют наиболее подходящие источники и каналы передачи сообщения.

С развитием технологий появляются новые методы для привлечения внимания аудитории. Доступность Интернета, электронных СМИ, средств создания видеоматериалов и презентации в режиме онлайн – все это уже сейчас используется специалистами по PR для создания паблисити.

Бесплатность, массовость и сравнительная эффективность современных средств коммуникации с целевыми аудиториями также привлекательны для использования не только в сфере бизнеса, но и в культурной сфере.

Культурная сфера всегда была и будет основой развития общества. Многие государства используют культурную индустрию, как способ создания благоприятного имиджа страны или региона. Однако, как государственная, так и коммуникационная поддержка культурной индустрии в России на сегодняшний день является недостаточной.

В исследовании информационного агентства InterMedia говорится, что в культурной экономике Российской Федерации особенностью является то, что в большинстве своём, органы власти выступают в роли не только регуляторов, но и собственников абсолютного большинства организаций отрасли (музеи, театры, цирки, концертные площадки и др.). Однако финансирование, спонсорство и целевая помощь организациям в культурной сфере всё ещё недостаточны, а проектам жизненно необходимы коммуникационное сопровождение и систематизированная, организованная PR-поддержка [4].

В 2012 году в Санкт-Петербурге впервые прошёл международный культурный форум (МКФ), организаторами которого выступали правительство Российской Федерации и правительство Санкт-Петербурга, также форум проходил при поддержке Министерства культуры Российской Федерации и Российского Фонда Культуры. Основные задачи форума – создание стратегических предпосылок для развития культурной жизни в стране, разработка и внедрение национальных, межгосударственных и глобальных программ, направленных на сохранение и преумножение культурного наследия человечества, выработка механизмов увеличения влияния культуры на сознание и жизнь человека [5].

Первый культурный Форум прошёл в 2012 году в декабре и собрал 300 посетителей, 70 участников, 30 иностранных участников, 100 журналистов. На сегодняшний день, МКФ проходит в Санкт-Петербурге каждый год и является одним из ключевых проектов в российской культурной индустрии, а также имеет большое значение для города, за счёт привлечения мировых

деятелей культуры, международных и отечественных СМИ, представителей государственной власти и экспертов. В течение года форум отбирает актуальные мероприятия и оказывает организационную и информационную поддержку участникам своей фестивальной программы, которая включает мировые премьеры, гастролы, спектакли, концерты [3].

При организации последнего международного культурного форума, который проходил в 2018 году, использовались инструменты стратегического и регулярного коммуникационного сопровождения, в частности:

1) Трансляции мероприятий по телевидению (Первый канал, Россия 1, Россия Культура, Пятый канал.). В дни и по итогам форума вышло 172 сюжета на крупнейших телерадиокомпаниях России и мира;

2) Трансляции на официальном сайте форума и в социальных сетях. В период проведения форума на трех площадках присутствия (*Facebook*, *ВКонтакте*, *Одноклассники*) были организованы прямые трансляции с мероприятий форума;

3) Приглашение крупнейших иностранных СМИ на форум;

4) Партнерство с крупнейшими российскими СМИ и размещение рекламных материалов на ресурсах инфопартнёров (Комсомольская правда, ТАСС, РИА Новости, KudaGo, РЖД);

5) В рамках социальной рекламы форума были размещены анонсирующие видеоролики на уличных экранах в центральных районах города, а также были размещены рекламные баннеры на улицах города;

6) Организация интервью со спикерами (О. Голодец, В. Мединский, А. Венедиктов, М. Пиотровский и др.) до и во время форума;

7) Организация анонсирующих форум мероприятий; информационное сопровождение в социальных сетях, на форумах и блогах;

8) Составление и рассылка тематических дайджестов мероприятий форума;

9) Своевременное и регулярное оповещение представителей СМИ о событиях и новостях форума через электронную рассылку.

Всё эти элементы коммуникационного сопровождения способствовали тому, что значительно увеличилась аудитория и посетители форума, возросло количество подписчиков в социальных сетях, а также количество участников и спикеров. Последний форум прошёл в 2018 году в ноябре и собрал 35 000 посетителей. Среди участников и спикеров форума было более 2 000 представителей из 101 иностранного государства. Программа форума включала 415 мероприятий, которые приняли 163 площадки города [3].

Таким образом, стоит отметить, что Санкт-Петербургский культурный форум является знаковым событием и играет значительную роль в формировании культурной индустрии. А его площадки способствуют реализации проектов в сфере культуры. Опираясь на вышесказанное, можно сделать вывод, что с момента проведения первого форума произошли кардинальные

изменения, в частности, благодаря правильно выстроенному коммуникационному сопровождению в 2018 году форум повысил свою узнаваемость и привлекательность не только для жителей и гостей Санкт-Петербурга, но и для представителей государственной власти, бизнесменов, иностранных СМИ и представителей международных организаций и деятелей искусства. Следовательно, для успешного функционирования любой крупной организации необходимо формирование и проведение масштабной и регулярной коммуникационной поддержки с использованием комплекса инструментов PR и рекламы.

Список использованных источников

1. Научный корреспондент. Электронная библиотечная система открытого доступа [Электронный ресурс]. URL: <https://nauchkor.ru/pubs/tehnologii-kommunikatsionnogo-soprovozhdeniya-farmatsevticheskikh-preparatov-na-primere-sredstv-pouhodu-za-problemnoy-kozhey-5a6f883f7966e12684eea46b> (дата обращения 28.04. 2019).
2. Киселев А. Г. Теория и практика массовой информации. Подготовка и создание медиатекста: учебн. пособие. СПб.: Питер, 2011. 399 с.
3. Официальный сайт Санкт-Петербургского Международного культурного форума [Электронный ресурс]. URL: <https://culturalforum.ru/> (дата обращения 28.04. 2019).
4. Информационное агентство InterMedia. Результаты комплексного исследования культуры и культурной индустрии в РФ 2016-2018 [Электронный ресурс]. URL: https://www.intermedia.ru/uploads/culture-of-russia-2018_web.pdf (дата обращения 28.04.2019).
5. Пресс-релиз Санкт-Петербургского международного культурного форума [Электронный ресурс]. URL: http://www.lokkii.ru/upload/_thumb/v_sankt-peterburgskiy_mezhdunarodnyu_kulturnyy_forum._press-reliz.pdf (дата обращения 28.04. 2019).

*Статья представлена научным руководителем,
ст. преподавателем Несенчук В. В., СПбГУТ.*

УДК 316.4

В. В. Окунева (студентка гр. РСО-83, СПбГУТ)

РОЛЬ СОВРЕМЕННЫХ МЕДИА В РАЗВИТИИ ПОЛИТИЧЕСКИХ БРЕНДОВ

Политические бренды являются самым важным звеном в формировании общественного мнения и функционировании общества в целом. Их появление и развитие – это многоканальный процесс, который должен постоянно контролироваться. Находясь в условиях динамичного общественного пространства, большую роль в продвижении политических брендов составляют интернет-СМИ, так как они позиционируются наиболее открытыми, а их аудитория является наиболее активной.

политические бренды, общественного пространства, интернет-СМИ, аудитория.

Политический брендинг – это наука и искусство создания и продвижения имиджей политиков и политической символики партий для формирования долгосрочного предпочтения к ним населения [1]. Современный брендинг в сфере политики и в сфере общественно-политической стал одним из мощнейших инструментов если не управления, то формирования и взаимодействия с массовым сознанием. Те или иные политические процессы и потребительское поведение формируется именно благодаря массовому сознанию, которое требует определенного взаимодействия.

В современном мире, политическая реальность полностью или частично формируется при помощи средств массовой коммуникации и выступает в качестве основы для функционирования общества. На основе чего создаются виртуальные модели восприятия социально-политической действительности, которые являются вполне реальными для масс населения в большинстве современных стран. Вытеснение реальных политических событий, явлений и процессов из пространства публичной политики является состоявшимся фактом, определяющим особенности и структуру современного массового сознания, регулируемого посредством применения информационно-коммуникационных технологий [2].

Для дальнейшего развития политического бренда, в свою очередь, появляются многоканальные новые медиа, которые позволяют более точно воздействовать на аудиторию. А электронная аудитория в свою очередь составляет наибольший процент респондентов и выступает наиболее активной аудиторией. Созданная при помощи медиа мобильность и гибкость политического бренда, помогает быстрее подстраиваться под происходящие в динамичной социально-политической среде, реагировать на её изменения, и, как следствие, не потерять своего избирателя. В наше время практически все политические силы не только представлены в сети Интернет, но и активно борются за влияние в Интернете и используют его для достижения собственных целей.

На данный момент, в обществе возникает следующая ситуация, если до полного формирования информационного общества целевая аудитория получала новости и другую информацию через традиционные виды СМИ, то сейчас, благодаря виртуальным средствам массовой коммуникации, диалог строится без участия третьей стороны. Создание такой прямой коммуникации, без посредников, располагает наибольшее количество аудитории, за счет открытости взаимодействия, что в свою очередь формирует у людей определенный процент доверия по отношению к той или иной политической кампании. Основываясь на этом, политические бренды могут сами свободно конструировать новые медиа и напрямую взаимодействовать с потребителем.

Интернет-СМИ становятся лидирующими и обладают способностью не только систематизировано и быстро распространять информацию, но и собирать огромные целевые аудитории, а также за короткий срок настраивать и выявлять общественные тенденции по наиболее актуальным для общественности вопросам. Пользователи быстро и самостоятельно распространяют контент, то есть формируют для политического бренда полезный вирусный результат. Поэтому традиционные СМИ вынуждены искать варианты модернизации своего продукта и уменьшения стоимости, новые ниши, так как поведение читателя или слушателя, пресыщенного информацией, уже сформировалось. Социальные сети, как площадки для транслирования информационных сообщений, могут не только способствовать укреплению политического бренда, но и становятся одним из основных рычагов воздействия на общественность.

На сегодняшний день невозможно представить современную предвыборную кампанию без активных действий в интернет пространстве. Создаются персональные страницы, размещенные в социальных сетях, микроблоги кандидатов, каналы, наполненные рекламными роликами и вирусным видео. В реалиях современных политических брендов, те бренды, которые отсутствуют в новых медиа, зачастую не остаются в сознании части аудитории сети интернет и соответственно теряют наибольшее количество аудитории, так как выпадают из поля зрения населения.

Как пример развития политического бренда в условиях новых медиа, можно рассмотреть создание политического бренда Ксении Собчак. Ксения Собчак – это медийный бренд. Сегодня, в эпоху Интернета и социальных сетей, ее известность и узнаваемость гораздо обширнее, чем даже при раскрученных телевизионных эфирах. Привлечение внимания за счет своей открытой политической позиции, активная деятельность на площадках интернет пространства -стали большим толчком в её развитии на политической арене. Она также фактически конвертировала прошлые успехи в новые достижения, а её карьера политика началась еще в 2011 году с уличных протестов. Ксения транслировала свою позицию через Instagram, где открыто отвечала не только своим оппонентам, но и своей аудитории. А уже 18 октября Ксения Собчак объявила об участии в президентских выборах 2018 года. Она выложила на свой YouTube-канал агитирующий видеоролик с провокационным названием «Ксения Собчак – кандидат "против всех"», что в очередной раз вызвало волну интереса к её политическому образу в интернете и выборам [3]. Уже после официального объявления на её канале также начинают выходить мини-дебаты «Собчак против всех», небольшие ролики о программе кандидата «Япротив», авторская программа политолога Станислава Белковского «Автоответчик», зарисовки из жизни Ксении Собчак «Кандидат.DOC» и многие другие ролики. Все они безусловно сработали на становление бренда Ксении как политика.

В настоящее время известность политического бренда полностью направлена на привлечение общественности и зависит от сформированного мнения аудитории. Таким образом, одобрение отдельного политического субъекта напрямую связано с мнением индивида. Но даже если один индивид не одобрит данный политический субъект, то его могут одобрить его знакомые и друзья, что в любом случае привлекает внимание и собирает свою аудиторию во круг субъекта. Основной целью в таких условиях становится создание человеку условия для трансляции своих действий с упоминанием политического бренда и получение положительной обратной связи с помощью социальных сетей, и медиа пространства.

Медиа пространство настолько часто фигурирует в жизни общества, что это напрямую влияет на формирование общественного мнения. Таким образом, всю основную информацию люди получают и сами фильтруют и транслируют через интернет, что в свою очередь помогает сформировать отношение у людей к политическим конфликтам и происходящим событиям. Также это помогает каждому человеку быть быстро проинформированным в вопросах событийного характера. Условия медиатизации публичного пространства постепенно ведут к разрушению и изменению традиционных форм политических брендов, модернизации политических технологий, формированию у населения новых ценностей, потребностей и ожиданий.

Современные информационные и коммуникационные технологии постоянно увеличивают свое присутствие в разных сферах жизни общества. Они могут как помочь в продвижении политического бренда, так и погубить его. Правильно подобранная стратегия продвижения, положительный образ в глазах общественности и грамотный выход на новые медиа, в совокупности могут дать ожидаемо положительный результат. Чтобы управлять политическими брендами в новых медиа, необходимо не просто транслировать информацию, но и стать частью этих социальных сетей. Важно не только использовать современные медиа, учитывать общественную динамику и налаживать двухстороннюю коммуникацию, но и транслировать наиболее актуальную информацию, которая уже станет половиной политического бренда.

Список использованных источников

1. Политический брендинг [Электронный ресурс] // Вестник Кавказа. URL: <https://vestikavkaza.ru/articles/Politicheskiiy-brending-v-Rossii-i-Kazakhstan.html> (дата обращения: 24.04.2019)
2. Воинова Е. А. Медиатизация политики как феномен новой информационной культуры: дис. ... канд. филол. наук : 10.01.10 / Воинова Екатерина Андреевна. М., 2006. 237 с.

3. Ксения Собчак – отечественный бренд [Электронный ресурс] // Richwenews. URL: <https://richwenews.com/society/1580-kseniya-sobchak-otechestvennyj-brend-s-pritselom-na-feminizatsiyu.html> (дата обращения 24.04.2019)

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом политических наук, доцентом Шутманом Д. В., СПбГУТ.*

УДК 659.13/.17

А. С. Олейников (студент гр. РСО-52, СПбГУТ)

ПРОДВИЖЕНИЕ ДЕТСКИХ РАЗВИВАЮЩИХ ЦЕНТРОВ С ПОМОЩЬЮ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ

В данной статье рассмотрены методы продвижения детских развивающих центров в социальной сети. Проанализированы характерные ошибки в продвижении детских развивающих центров. А также даны рекомендации для успешной рекламной компании с помощью социальной сети. Представлены преимущества для продвижения детских развивающих центров с помощью социальных сетей.

детские развивающие центры, социальные сети, SMM, продвижение.

Всё более значимую роль в жизни общества занимают социальные сети. Этот процесс коснулся и работы образовательных организаций.

Для того, чтобы стать замеченной и востребованной, образовательная организация должна соответствовать международным требованиям высокого уровня. Чрезвычайно актуальны сегодня меры, направленные на продвижение услуг образовательных организаций по средствам социальных сетей.

Автор книги о практическом продвижении детских развивающих центров С. А. Тимофеева, представила уникальную методику по продвижению детских развивающих центров, одним из средств продвижения являются социальные сети. Авторы книги «Жесткий SMM: выжать из соцсетей максимум» Ден Кеннеди и Ким Уэлш-Филлипс расскажут, как с помощью социальных сетей продвинуть бизнес на новый уровень.

Сегодня одним из самых перспективных каналов продвижения услуг детских развивающих центров (далее – ДРЦ) являются социальные сети. Социальная сеть – это платформа, онлайн сервис или веб-сайт, предназначенные для построения, отражения и организации социальных взаимоотношений [1].

Социальные сети выполняют следующие основные функции [2]:

- коммуникационная – в социальных сетях происходит общение людей, взаимодействие друг-с-другом, обмен сообщениями;
- информационная – данная функция непосредственно связана с предыдущей, поскольку коммуникации базируются на трансляции определенной информации человеку или группе лиц;
- социализирующая – обеспечивает социализацию пользователей, то есть их интеграцию в социальную среду сети, через овладение ими знаниями, навыками, ценностями, присущими сетевому Интернет-сообществу;
- рекреативная – то есть подразумевает направленность на расслабление, восстановление сил, развлечение пользователей.

Каждую функцию нужно учитывать при разработке политики продвижения в рамках рекламы и пиар. Основная цель - увеличить клиентскую базу и наладить связь с потенциальными потребителями образовательных услуг ДРЦ, а также повысить лояльность у уже сформированной клиентской базы.

Продвижение услуг ДРЦ в социальных сетях включает в себя комплекс мероприятий, которые направлены на решение следующих задач:

- отслеживание в социальных сетях положительных и отрицательных откликов;
- управление рекомендациями целевой аудитории и корректировка нежелательных стереотипов;
- проведение специальных акций, нацеленных на продвижение бренда ДРЦ, а также на оповещение целевой аудитории о новых образовательных программах, дополнительных образовательных услугах ДРЦ и др.;
- повышение лояльности целевой аудитории к ДРЦ и др.

Обычно, продвижение в социальных сетях называется SMM – это маркетинг в социальных сетях, который помогает привлекать клиентов, покупателей или партнеров в бизнес [3]. С его помощью можно получать трафик в группы, сообщества внутри социальных сетей и на внешние сайты. Основной упор делается на создании сообщения (текстового или визуального), которое люди будут распространять через социальные сети самостоятельно, уже без участия организатора. Считается, что сообщения, передаваемые по социальным сетям, вызывают больше доверия у потенциальных потребителей товара или услуги. Это связывается с рекомендательной схемой распространения в социальных медиа за счёт социальных связей, лежащих в основе взаимодействия.

Существует ряд неизбежных проблем, связанных с организацией маркетинга в социальных сетях. С целью нейтрализации их влияния на маркетинговую кампанию образовательной организации можно предложить следующие рекомендации:

- прежде всего, помнить, что SMM является частью маркетинговой стратегии образовательной организации, которая в свою очередь неразрывно связана с общей стратегией ее развития. Поэтому внедрение SMM не может быть спонтанным, ему должны предшествовать тщательный анализ сетевого Интернет-пространства, постановка целей и задач SMM, разработка целевых показателей результативности SMM и их прогнозная оценка и др.;
- нужно заблаговременно установить периодичность, необходимую для работы в социальной сети. Рекомендуется обновлять информацию в социальных сетях хотя бы один раз в неделю. Учитывая, что чаще всего штат специалистов отдела маркетинга в ДРЦ ограничен и каждый специалист загружен повседневной работой, необходимо заранее назначить ответственного за SMM. Кроме того, необходимо понимать, что SMM – это долгосрочный процесс выстраивания отношений с целевой аудиторией со слабо предсказуемым периодом отдачи. Поэтому необходимо, чтобы ответственный за SMM был активным пользователем сетевого Интернет-пространства и умел создавать качественный информационный контент;
- признать, что не все отзывы и комментарии пользователей социальных сетей будут положительными, поэтому задача маркетинга – превентивная работа над созданием положительного образа ДРЦ, а не затрачивание усилий на фильтрацию нежелательных комментариев;
- одно из важнейших правил SMM можно сформулировать так: «SMM – это предоставление контента, а не рекламы».

Когда на страницах социальных сетей публикуется ценный контент и делается это регулярно, то это увеличивает заметность и лояльность. Тем самым укрепляется лояльность к бренду даже тех людей, которые на текущий момент не являются клиентами и покупателями ДРЦ. Но они будут всегда о вас помнить и при первой необходимости обращаться именно в этот ДРЦ. То есть информация должна быть полезной для целевой аудитории, например, короткие видео практического характера о том «Как выбрать ДРЦ», «Секреты подготовки ребёнка к школе», «10 советов для успешного написания первого сочинения» и прочее, позволят создать имидж ДРЦ как крупного игрока в сфере дополнительного образования. Маркетинг через видеоконтент является идеальным способом продемонстрировать квалификацию педагогов, методики преподавания, а также ценность развития ребёнка в ДРЦ.

Взаимодействие с целевой аудиторией через предоставление полезного контента является ключевым для удержания внимания аудитории. Для интерактивной работы в режиме реального времени сразу с несколькими людьми, с возможностью задавать и отвечать на запросы, а также показать презентацию хорошо подойдет проведение вебинара. Кроме того, проведение вебинаров предусматривает использование регистрационных

страниц и сбора данных об аудитории. Это позволит создать базу списка адресов электронной почты и телефонных номеров потенциальных слушателей образовательных программ ДРЦ.

Для продвижения информации о проведении вебинара и другого контента нежелательно запускать платную таргетированную рекламу, лучше будет выглядеть косвенная реклама в виде:

- активного сотрудничества с популярными блогерами, которые будут делиться со своими подписчиками, полезным контентом;
- размещения полезного контента в профильных интернет-порталах популярные среди родителей.

Используя социальные сети в продвижении услуг ДРЦ, организация получает следующие преимущества:

1. Набор воспитанников. Платформы для социальных сетей позволяют ДРЦ достигать потенциальных детей, путём привлечения их родителей. Instagram, Вконтакте, Facebook и многие другие платформы позволяют ДРЦ напрямую связываться и взаимодействовать родителями.

2. Процесс дополнительного образования. В рамках внутреннего маркетинга действующие клиенты ДРЦ могут получить подробную информацию о направлениях работы с детьми, педагоге и в целом об образовательном процессе, социальные сети ломают бюрократические барьеры и позволяют родителю напрямую задавать вопросы и поднимать проблемные аспекты перед руководством ДРЦ.

3. Улучшение взаимодействия с детьми и их родителями: социальные медиа также позволяют ДРЦ оставаться на связи со своими бывшими воспитанниками и быть в курсе об их успехах. Это также дает возможность привлекать дополнительные финансовые средства от успешных воспитанников для развития ДРЦ.

4. Общий охват: одним из самых удивительных преимуществ маркетинга в социальных сетях является то, что он позволяет легко подключаться к множеству людей. Помимо нынешних и бывших воспитанников и их родителей, ДРЦ может оставаться на связи с местным сообществом, участвовать в общественных мероприятиях и предоставлять полезные новостные материалы.

Дело в том, что пользователи социальных сетей будут с высокой долей вероятностью игнорировать информационные сообщения коммерческого характера. Поэтому в преддверье запуска SMM нужно тщательно продумать информационный контент, который заинтересует Интернет-пользователей и потенциальных потребителей услуг ДРЦ.

Социальные сети сегодня помогают эффективно привлекать клиентов, покупателей или партнеров в бизнес. SMM поможет успешно показать ДРЦ изнутри, с помощью фотографии и короткого видео с участием педагогов, детей и родителей и пр.

В современных условиях, заранее разработанный план продвижения детских развивающих центров с помощью социальной сети крайне важен.

Список использованных источников

1. Шацкая И. В. Социальные сети как инструмент продвижения образовательных услуг // Угрозы и перспективы устойчивого социально-экономического развития России: Сборник научных трудов Института инновационных технологий и государственного управления ФГБОУ ВО "Московский технологический университет". М., 2017. С. 159–163.
2. Серикбаев М. Ж. Социальные сети как эффективный маркетинговый инструмент в продвижении образовательных услуг / Инновационные процессы в современной науке: материалы Международной (заочной) научно-практической конференции / Под общей редакцией А. И. Вострецова. 2017. С. 318–324.
3. Ефимов Е. Г. Использование социальных сетей как вид профессиональной компетенции в образовательной сфере // Инновационное развитие человеческих ресурсов региона: Всероссийская науч.-практ. конф. Волгоград, 2011. Волгоград: Изд-во ФГОУ ВПО ВАГС, 2011. 500 с.

Статья представлена научным руководителем, кандидатом социологических наук, ст. преподавателем Стрельниковой Т. В., СПбГУТ.

УДК 355.48

И. А. Поздняков (студент гр. РСО-71, СПбГУТ)

ВОЙНА ПРОПАГАНД ВО ВРЕМЯ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ (НА ПРИМЕРЕ СССР И ГЕРМАНИИ)

В данной статье описывается специфика войны пропаганд между СССР и Германией во время Великой Отечественной войны 1941-1945 года. Изучаются основные методы использования пропаганды как инструмента внушения мнения в сознание людей, основные средства распространения пропаганды, среди которых печатные средства и электронные устройства. Помимо использования пропаганды на противнике обеих сторон, будет рассмотрена пропаганда, ориентированная на граждан воюющего государства. Пропаганда является одним из самых действенных способов формирования общественного мнения в наше время. Каждый день можно наблюдать те или иные приемы применения пропаганды в странах, где происходят политические конфликты. Цель данной статьи – это показать, каким образом действует пропаганда на историческом примере.

пропаганда, Великая Отечественная война, влияние, Советский Союз, Германия.

Вторая Мировая война – это самый крупнейший мировой конфликт в истории человечества. Война шла между Германией, фашисткой Италией,

милитаристской Японией и странами коалиции, а именно СССР, США, Великобритания и другие. Помимо вооруженных сражений, существовала также информационная война, которая также играла важнейшую роль в этой войне и выражалась в виде пропаганды. Военная пропаганда – это планомерное применение всех форм коммуникации для оказания влияния на сознание и чувства вражеской стороны и дружественных и нейтральных групп за пограничной территорией, с конкретно определенной тактической или стратегической целью [1].

Советская пропаганда использовала коммунистические революционные идеи, и они дополнялись идеями русского патриотизма. Революционный гимн «Интернационал» был заменен новым советским гимном. История была переписана заново – в СССР вновь начали возвращаться к примерам подвигов великих полководцев и царей, например к Петру I. Советские чиновники сумели приспособить свою социальную систему к нуждам пропаганды. Война получила название Великая Отечественная. В прифронтовой пропаганде русские были безжалостны и реалистичны. Они напоминали своими действиями немцам о Фридрихе Великом и о том, как Бисмарк заклинал немцев не идти на войну с Россией. Они применяли тактику убеждения немецкой юнкерской касты в том, что необразованные немцы губят свою армию. Советская армия применяла для пропаганды военнопленных и убеждала целый штаб немецких генералов стать членами движения «Свободная Германия» [1].

Пропагандистские уличные плакаты Советского союза были лаконичны, просты, иногда грубые, но повсеместно обладали главным достоинством: они были близки русскому народу. Например, первый плакат был под названием «Мы сокрушим и уничтожим фашистскую гадину» появился на следующий день после нападения Германии на Советский Союз. Через несколько дней была образована «редакция ТАСС», и затем начали появляться плакаты ТАСС. Они выпускали до 5000 плакатов в месяц. Художниками советских пропагандистских плакатов в то время были: Соколов-Скаль, Денисовский, Лебедев и коллектив «Кукрыниксы» Михаила Куприянова, Порфирия Крылова и Николая Соколова. Многие плакаты напоминали о подвигах национальных героев. На одном плакате Александр Невский, победитель тевтонских рыцарей в 1242 году, стоял рядом с Суворовым, который разгромил турок в войне 1787 года; рядом с ними, чтобы приблизить картинку к современности, был Василий Чапаев, который вел большевистскую дивизию против белых войск Колчака в Гражданскую войну. Плакаты часто принимали форму карикатур на немецких руководителей, в особенности на Йозефа Геббельса, которого изображал художник Ефимов в сатирическом журнале «Крокодил» как Микки Мауса с хвостом в виде свастики, Лебедев представлял Геббельса в виде орущего осла [2].

В Советском Союзе во время войны большое значение имела кинодокументалистика, которая также была элементом пропаганды. Посещаемость

демонстрации документальных фильмов была высокая, поскольку все хотели узнать новости с фронта. Можно привести в пример такие фильмы, как «Линия Маннергейма» (1940 г.) и «Освобождение» (1940 г.). Фильм «Разгром немецких войск под Москвой» был мировым примером советского сопротивления Германии и в Америке он был переведен на английский язык и выпущен на экраны студией «Republic Pictures» под наименованием «Ответный удар Москвы» (1942 г.). Также можно привести в пример фильм, демонстрируемый в Америке, «Наш русский фронт» (1941 г.), который служил цели установления дружбы между США и Советским Союзом.

В радиотрансляциях советская пропаганда среди военнопленных, которых после Сталинграда насчитывались десятки тысяч, была направлена на поворот их убеждений против тех, кто вел их по неправильному пути. Немецкий Генеральный штаб не мог отследить, живы или ранены некоторые солдаты и поэтому единственным способом это узнать стали советские радиопередачи, в которых время от времени зачитывались списки фамилий военнопленных. Радио объявляло, что тот или иной военнопленный назначен к выступлению у микрофона, т.е. его родные могли услышать его голос. Чтобы родственники могли собраться у радиоприемников, выделялось определенное время, в течение которого передавались политические и военные сообщения. В них говорилось о поражениях Германии и победах союзников. Например, после новостей, русский диктор говорил: «Фрау А. из Мюнхена, ваш муж находится здесь в студии. Его взяли в плен под Ростовом...» и так далее. И советские войска, и немцы использовали «черное радио». Однако в Советском Союзе у всего народа конфисковали радиоприемники, а его хранение было наказуемо. Радио конфисковалось согласно постановлению Совета Народных Комиссаров СССР от 25 июня 1941 года № 1750 «О сдаче населением радиоприемных и радиопередающих устройств». В Германии радио не отбирали, но тщательно отслеживали то, чтобы народ не слушал радио англичан и русских, соответственно вполне возможно, что данный вид пропаганды не принес особого успеха [2].

Кроме того, стоит отметить песни и музыкальные произведения, которые использовались для поднятия боевого духа армии. В них делался акцент на воодушевлении солдат к защите своей Родины, к исполнению своего воинского долга. Например, песни «В землянке» К. Я. Листова, «Вечер на рейде» В. П. Соловьева-Седова, «Смуглянка» А. Г. Новикова, «Волховская застольная» П. Н. Шубина и такие музыкальные произведения, как «Ленинградская симфония» Д. Д. Шостаковича, «Симфония № 5» С. С. Прокофьева, «Симфония с колоколом» А. И. Хачатуряна и другие.

Под пропагандой в Германии, как и в случае советского понятия агитации, понимали влияние на общественность с помощью легких образов и аргументов. В данном случае пропаганда была необходима, чтобы быть агрес-

сивной, чтобы менять установки населения, относительно проводимой Германией политики создания концлагерей и использования людского труда злонамеренно.

В пропагандистских фильмах Германии дикторы могли заявлять, что угодно и им бы верили безоговорочно. Фильмы в Германии были одним из источников информации о войне. Это подтверждается тем, что в СМИ не распространялись новости о войне. В качестве примеров можно привести фильмы «Крещение огнем» (1940 г.) и «Победа на Западе» (1941 г.). Оба этих фильма были рассчитаны на воздействие на внешний мир, а в особенности на врагов Германии. Вместе с этим они демонстрировали смертельную точность ударов люфтваффе и разрушительную скоротечность механизированных боевых действий. Немецкая кинопропаганда была яростной защитницей войны и в интеллектуальном плане относилась презрительно к тем национальностям, которых истреблял Третий Рейх. Например, фильм «Вечный жид» (1940 г.) [2].

Перед пропагандой Германии в 1941 году стояли задачи, которые казались неразрешимы. Для решения этих задач Германия с одной стороны, должна была оправдать и замаскировать политику создания концлагерей, которая основывалась на использовании людского труда, массовых убийствах и голодании, с другой стороны – побуждать народ захваченных районов к сотрудничеству. Пропаганда обязана была с помощью, так называемой боевой и активной агитации простимулировать советских солдат к вступлению на сторону немецких войск. Основным акцент данной агитации был сделан на защите советских солдат от политкомиссаров, которые исполняли приказы советского правительства и реализовывали сталинскую политику репрессий. Большинство солдат сдавалось в плен именно из-за репрессий. Кроме того, акценты были сделаны на том, что миссия Германии – это освободить Советский Союз от варварства большевиков, на том, что солдат при переходе на вражескую сторону ждет вкусная еда, хорошие условия и скорое возвращение на родину. В области «освободительной» риторики пропаганда была основана на антисемитизме, антибольшевизме и, в случаях отдельных народов, на противопоставлении их, прежде всего, русскому народу. Пропаганда врага, в лице советских войск, после этапа внедрения была сравнительно рационально реализована и измеряла свой успех числом перешедших солдат. Принимая во внимание то, что о работе оккупационной политики и обращении с военнопленными советской стороне стало известно быстро, число перешедших солдат даже в 1943–1944 гг. оставалось высоким. Основной причиной относительных успехов инструментов пропаганды немецкой армии были репрессии в Красной армии со стороны советского правительства, а не сила влияния на сознание солдат громкоговорителей или листовок на фронте, как это представлялось немецкой стороне. Пропаганда, которая проводилась на оккупированных территориях с

целью влияния на сознание населения, провалилась и не оправдала себя. Депортации, людской голод, насильственный труд, репрессии и массовое убийство евреев и не евреев не давали населению при национал-социалистическом господстве никакой надежды и перспективы на будущее [3].

Также можно привести в пример, листовки-пропуски размером с почтовую открытку, которые сбрасывались с самолётов на позиции советских солдат. В них на двух языках изображался один и тот же текст, который обозначал следующее: «Я отказываюсь от бессмысленного кровопролития ради комиссаров и перехожу на сторону Германии» [4]. Данная листовка давала гарантию того, что немецкие солдаты поймут верно намерения перебежчика и примут его в свои ряды. Пропуск облегчал путь во вражескую армию.

Ещё одним примером служит знаменитый приём немецкой пропаганды, который заключался в использовании известной личности в рядах советских войск, а именно история про пропавшего в плен Якова Джугашвили. Нацистские листовки заявляли, что старший сын Иосифа Сталина сам перешел на сторону Германии, «жив, здоров и чувствует себя прекрасно». «Переходите и вы!» – агитировала листовка, которая содержала в себе также и пропуск [4].

Плакатная пропаганда Германии подчеркивала значимость воевать малой кровью и доказывала высказывание о преимуществе немецких войск над своими врагами, как в моральном плане, так и в способности сражаться. После битвы в Сталинграде немецкая пропаганда стала применять приёмы советской пропаганды. Так, был создан немецкий плакат «Победа любой ценой!». С 1944 года, когда возникла возможность поражения немецких войск, то нацистам внушали страх перед последствиями поражения. Пропагандисты запустили поговорку «Радуйтесь войне, ибо мир будет страшным». Также в 1944 году использовались образы убийства женщин и детей, в совокупности сексуальной похотливостью и вампирством, характеризующиеся в примерах типа «буденовка», которые в качестве последнего пропагандистского инструмента были применены в Польше из-за наступления советских войск. Далее происходило превращение советского солдата в чудовище, в котором соединились характеристики хищных кошек, обезьян и других фантазийных монстров: первый из этих плакатов был создан в ноябре 1941 года и должен был быть посвящен завоеванию Москвы и далее распространяться на Украине. На нем было изображено уже побежденное советское «чудище», над которым в грациозной позе стоит немецкий военный служащий и размещается надпись: «Москва, гнездилище большевизма, в немецких руках» [5].

Во все времена пропаганда является одним из самых действенных средств для влияния на общественное мнение и Великая Отечественная война 1941–1945 гг. тому не исключение. В этот период использовалось масса средств для внушения той или иной точки зрения, те же радиостанции,

громкоговорители, листовки, газеты и плакаты, которые достигали поставленной перед ними цели.

Список использованных источников

1. Лайнбарджер П. Психологическая война. Теория и практика обработки массового сознания / пер. Е. В. Ламанова. М.: Центрополиграф, 2014. 445 с.
2. Родс Э. Пропаганда. Плакаты, карикатуры и кинофильмы Второй мировой войны 1939–1945. М.: Эксмо, 2008. 312 с.
3. Лившин А. Я., Орлов И. Б. Советская пропаганда в годы великой отечественной войны: «коммуникация убеждения» и мобилизационные механизмы. М.: Российская политическая энциклопедия, 2007. 806 с.
4. Что, как и зачем рекламировали во время Второй мировой войны? [Электронный ресурс]. URL: <http://rpk-oblaka.ru/blog/news/chto-kak-iz-zachem-reklamirovali-vo-vremya-vtoroj-mirovoj-vojny/> (дата обращения 10.04.2019).
5. Вашик К. Метаморфозы зла: немецко-русские образы врага в плакатной пропаганде 30–50-х годов // Образ врага / сост. Л. Гудков; ред. Н. Конрадова. М.: ОГИ, 2005. С. 191–229.

Статья представлена научным руководителем кандидатом исторических наук, доцентом Мосеевым В. И., СПбГУТ.

УДК 159.93

А. В. Свиридкин (студент гр. СБ-61В, СПбГУТ)

РОЛЬ ЦИФРОВОЙ ХРОМОКОРРЕКЦИИ В КИНО И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ВОСПРИЯТИЕ

В статье рассматривается проблема цифровой хромокоррекции как одного из приемов, который направлен на подпороговое восприятие. Данная технология является мало изученной с точки зрения системного подхода. Тем не менее, подпороговое восприятие цвета влияет на эмоциональную и когнитивную оценку фильма, а также формирует определенную поведенческую реакцию.

цветокоррекция, подпороговое восприятие, кинематограф, прикладная психология.

XX век связан не только с развитием психологии и разнообразных ее отраслей, но и с кино, как важнейшим феноменом современной массовой культуры. В интервью онлайн-изданию «Cinemotion» Юрий Зинченко [1], декан факультета психологии Московского государственного университета, обращает внимание на то, что все новые приемы, которые возникают в кино, основаны на психологии восприятия. Так, на заре развития психологии как

экспериментальной области науки, именно в рамках психофизики, гештальтпсихологии, а потом (с развитием компьютерных технологий в середине XX века) и когнитивной психологии вопрос о когнитивных процессах рассматривался как системообразующий в природе психики.

Тем не менее, применение законов восприятия в различных сферах массовой культуры остается дискуссионным. Одним из самых сложных, базовых вопросов в понимании психики является психология восприятия: психофизическая дилемма, которая позволяет объяснить то, как физический стимул превращается в психический образ. Данная проблема рассматривалась на примере восприятия цвета в исследованиях физиков (например, Германа фон Гельмгольца).

Современное массовое кино, несмотря на уникальное авторское видение и заложенные режиссером художественные приемы обладает огромным количеством сходств, которые продиктованы его коммерческой составляющей. Нацеливаясь на удовлетворение массовой потребности в эмоциональных переживаниях, и, как следствие, – выход на самоокупаемость (а еще лучше – на кратную прибыль) киноиндустрия переняла тенденцию к активному использованию элементов прикладной психологии.

Одной из самых интересных в данном аспекте уловок, которая нашла себе применение за последние двадцать лет в кинопроизводстве, является цифровая цветокоррекция или хромокоррекция. Мало кто осознает, но абсолютное большинство кинокартин, вышедших за последние десятилетия, проходят дополнительную трудоемкую процедуру «окрашивания». Связано это, в первую очередь, с тем, что современные профессиональные камеры перешли на Логарифмический формат изображения, который так же помечается как LOG. Он неконтрастный, имеет большой динамический диапазон, и огромный цветовой охват. Еще его называют RAW-форматом. Визуально блеклая картинка на выходе нуждается в настройке цветовой гаммы и кривых изображения, т. е. цветокоррекции. Такая технология позволяет менять тона и полутона палитры реального видеоизображения для придания сцене или даже всему фильму особого художественного стиля. В качестве примера сильной постобработки часто приводят фильм «O' Brother Where Art Thou» (2000). Братья Коэны хотели, чтобы он выглядел в стиле ретро, поэтому весь фильм выдержан в сепии. Так, согласно словам оператора фильм выглядит как постаревшая картинка, где интенсивность цвета определяется сценой, а оттенки кожи были бы всех цветах радуги. Считается, что именно данная картина стала первопроходцем в сфере цифровой цветокоррекции, а так же задала тренд и для всех последующих за ней фильмов.

За прошедшее с тех пор время подобные художественные эксперименты привели к вполне сформированной концепции цветовых схем, каждая из которых отвечает в кино четко за конкретный тип сцены в соответствии с ее эмоциональным и смысловым содержанием. Если обратить внимание на кино отдельных жанров, то можно выявить ряд закономерностей в

их цветовой гамме. Для фильмов ужасов свойственен холодный синий, для мистических – зеленый, фантастических – фиолетовый. Оранжевый используют молодежные комедии, розовый – романтические. Красными делают сцены пикового напряжения и опасности. Перечисленные решения определяют собой так называемую «монохроматическую схему», которая весьма часто встречается в кино. Использование единственной цветовой доминанты (могут быть и два идентичных цвета) в данном случае напрямую опирается на психологию цветов, которая уже довольно активно используется колористами в дизайне и закрепляет за каждым цветом соответствующую эмоцию.

Проблема интерпретации цвета по вызываемым эмоциям или образам является одной из самых сложных в прикладной психологии [2]: существуют не только различные классификации цветов по разным основаниям (например, Люшера, Серова, Лебедева-Любимова), но и сами перечни базовых цветов отличаются от принятых в естественных науках [3]. Данная особенность связана с проблемой различительных, абсолютных порогов, а также подпороговым восприятием, которое дает информацию от воспринимаемых образов, которая влияет на поведение и оценку ситуации, при этом сам факт воздействия информации не осознается.

Рассмотрим некоторые интерпретации цветов. Так, красный цвет связан со страстью, силой и агрессией. Он символизирует как хорошие, так и плохие эмоции и чувства, включая любовь, уверенность, страсть и гнев. Оранжевый рассматривается как энергичный и теплый цвет, дающий волнующее чувство, возбуждение. Желтый цвет – цвет счастья, который символизирует солнечный свет, радость и тепло. Зеленый – это цвет природы, который приносит спокойствие и чувство обновления, может указывать на неопытность. Синий считается высокотехнологичным цветом, который часто представлен в корпоративных образах. Обычно передает спокойствие, но как холодный цвет также ассоциируется с отстраненностью и грустью. Фиолетовый соотносится с царственностью и богатством, так как многие короли носили фиолетовую одежду. Это также цвет загадочности и магии. У черного цвета огромное количество значений. Он ассоциируется с трагедией и смертью, указывает на загадочность, может быть традиционным или современным, – все зависит от того, как его применить и какие цвета идут вместе с ним. Белый цвет может означать как чистоту и невинность, так и завершенность и ясность.

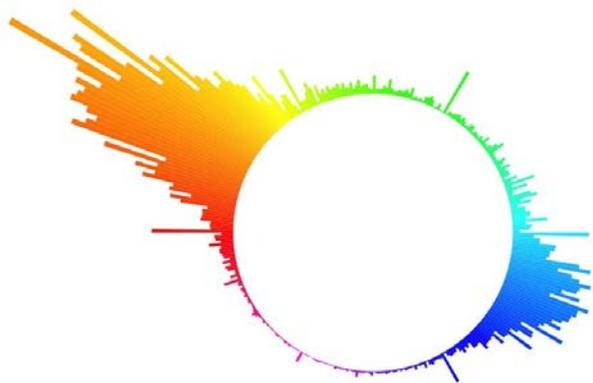


Рисунок. Частота встречаемости основных цветов в фильмах

ей отдельные сцены. Большая часть режиссеров предпочитает использовать цветовые сочетания, среди которых самыми интересными являются схемы, задействующие комплементарные цвета. Благодаря введению двух цветовых доминант, которые находятся на противоположных полюсах спектра в картинке, возникает притягательный контраст, который многократно повышает степень вовлеченности зрителя в происходящее. Мало кто обращает внимание, но современные блокбастеры поголовно представлены одной из таких схем (рис.) с сочетанием синего и оранжевого (teal&orange). Данный выбор не является случайным. Цвет кожи актеров, а также взрывов и пламени, которые часто появляется в кадре наиболее визуально приятно сочетаются с синим. Вместе с тем, такая схема (с точки зрения эмоционально-когнитивной оценки) отлично подчеркивает динамичность боевика и относительную легкость повествования.

В свою очередь, аналогичные цвета работают иначе. Они расположены рядом друг с другом на цветовом круге, чем тушат контраст и в свою очередь позволяют зрителю воспринимать происходящее более «мягко» и расслабленно, приближаясь по уровню восприятия к фильмам, снятым в сепии. Данный вид схем отлично сочетается с романтическими комедиями и с пейзажной съемкой.

Отметим, что троичная схема – довольно редкое решение. В ней используются три равноудаленных (на цветовом колесе) друг от друга цвета. Один из этих цветов играет роль «доминирующего», другие же используются лишь для того, чтобы сильнее его подчеркнуть. Результатом становится легкое выделение каких-либо цветовых элементов на изображении, что позволяет зрительно подчеркнуть важность конкретного предмета или вовсе выделить из толпы персонажа, которому предписана важная роль в повествовании (подобное решение позволяет выигрышно подчеркнуть корпоративные цвета в рекламных и промо-роликах).

Процесс восприятия фильма протекает по общим психологическим законам восприятия любого предмета или явления окружающего нас мира,

Следует отметить, что существуют и этнокультурные отличия в интерпретации цвета: так белый цвет в Японии – цвет смерти.

На рис. представлены наиболее часто встречающиеся в кино цвета.

Согласно рис., следует отметить, что сегодня мало кто использует монохроматическую схему применительно ко всему фильму, обычно лишь выделяя

хотя имеет и свои специфические особенности, зависящие как от художественно-образной структуры произведения киноискусства, так и от нравственно-эстетического уровня развития зрителя. Говоря о методах воздействия на зрителя через цвет, можно так же вспомнить теорию «вчувствования», которую разработал немецкий психолог и эстетик Теодор Липс, которая так же легла в основу исследований многих научных деятелей.

Таким образом, основываясь на данных проведенного исследования, можно прийти к следующим выводам.

Во-первых, процесс восприятия цвета является составляющей более сложного системного процесса оценки фильма, который задействует и другие компоненты психики: эмоции, мышление, мотивацию. В данный момент в науке проблема системного исследования восприятия фильма с точки зрения цвета остается мало изученной.

Во-вторых, восприятие фильма протекает по общим психологическим законам восприятия, изученным еще гештальтпсихологами. Тем не менее, существуют и специфические особенности, зависящие как от художественно-образной структуры произведения киноискусства, так и от нравственно-эстетического уровня развития зрителя [4], особенностей строения рецепторов, центральной нервной системы, а также специфики высшей нервной деятельности человека.

В-третьих, полноценное восприятие фильма требует построение целостного образа не только в его частях, но и в целом: т. е. существует единство ощущений и мышления в процессе восприятия [5].

Исходя из вышперечисленного, надо понимать, что художественное восприятие во многом определяется не столько самим произведением, сколько духовной «открытостью» реципиента и его соответствующей настройкой воспринимающих чувств. Из чего можно сделать вывод, что, влияя на уровне подсознания, цвета в кино и подобные им техники не просто призваны улучшить само качество восприятия кинокартины зрителем, но и, в перспективе, максимально отгородить его от негативных мыслей и суждений по поводу ленты, тем самым искусственно повысив ее ценность в глазах общественности.

Список использованных источников

1. Все новые приемы, которые возникают в кино, основаны на психологии восприятия [Электронный ресурс] / Cinemotionlab. URL: www.cinemotionlab.com/intervyu/«Vse_novie_priemi,_kotorie_voznikaut_v_kino,_osnovani_na_psihologii_vospriyatiya»/ (дата обращения 26.06.2019)
2. Солсо Р. Когнитивная психология. 6-е изд. СПб.: Питер, 2006. 589 с.
3. Белова Е. В. Психология массовых коммуникаций. Практикум. СПб.: Мысль, 2016. 96 с.
4. Якобсон П. М. Психология художественного восприятия. М.: Искусство, 1964. 85 с.

5. Лотман Ю. М. Семиотика кино и проблемы киноэстетики. Таллин: Ээсти Раамат, 1973. 93 с.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом психологических наук, доцентом Беловой Е. В., СПбГУТ.*

УДК 37.013

С. П. Тенеряднова (кандидат педагогических наук, доцент, СПбГУТ)

ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛИЗАЦИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЖИЗНЕННО-ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ ПЕДАГОГОВ И СТУДЕНТОВ

Психолого-педагогическое осмысление глобализации как феномена современного мироустройства позволяет обнаружить двойственный характер отношений между образованием и глобализацией. С одной стороны, образование выступает ведущим фактором развития в глобализирующемся мире. С другой стороны, образование само становится объектом глобализации, что вызвано прежде всего активным использованием в учебном процессе глобальной информационной сети, позволяющей поднять образование на качественно новый уровень. Для успешной организации учебного процесса в глобализирующемся пространстве должны быть созданы психолого-педагогические условия, позволяющие сформировать прежде всего базовые ценностные представления.

глобализация, ценности, формирование, личность, образование, образовательная политика.

Оставаясь важнейшим фактором экономического развития и конкуренции, политика в сфере образования проявляет повышенный интерес к проблемам глобализации. В современном мире происходят качественные изменения и смена общественных ожиданий в области образования. Именно оно рассматривается как одно из важнейших направлений социальной политики.

Как считают О. Н. Барабанов и М. М. Лебедева, «образование в эпоху глобализации стало своего рода центральным узлом, той точкой, где сходятся преимущества и противоречия, порождаемые современной эпохой, той областью, которая, по сути, формирует мир XXI века. ... Если на первоначальном этапе материальные стимулы оказывались довлеющими, побуждающими к получению новых знаний, то в конце 1990-х – начале 2000-х годов образование и знания сами по себе приобретают мотивационную силу. Человек учится не столько для того, чтобы много зарабатывать. Он имеет достаточный доход, чтобы образование и знания стали возможностью

для раскрытия творческого потенциала, самореализации и самосовершенствования» [1].

Отношения образования и глобализации носят двойственный характер. С одной стороны, образование выступает ведущим фактором развития в глобализирующемся мире и способствует человеку самому активно воздействовать на процессы глобализации. С другой стороны, образование само становится объектом глобализации. Это вызвано прежде всего активным использованием в учебном процессе глобальной информационной сети, позволяющей поднять образование на качественно новый уровень.

Вместе с тем следует отметить, что глобализация в образовании имеет, как и любой жизненно важный процесс, свои преимущества и недостатки. Ключевым вопросом в данном случае становится проблема, касающаяся социально-психологических и культурно-ценностных ориентаций личности.

Некоторые исследователи склонны считать, что глобализация ведет к снижению уровня так называемого фундаментального образования, возникновению этических проблем и социальной несправедливости: «фактически, ключевым вопросом является то, чем станет глобализация образования: шансом или препятствием для преодоления разрыва между богатыми и бедными в сфере подготовки человеческих ресурсов» [1].

Вместе с тем проблемы, вызванные всеобщей глобализацией, могут быть охарактеризованы снижением роли нравственной и этической функции образования в современном мире, недостаточностью внимания к вопросам подготовки творчески и критически мыслящей личности. Однако, как известно, показателем демократического общества является не только право выражения гражданином собственного мнения, идей, но и способность осуществить это право на практике. Сегодня возникло осознание того, что современному обществу нужен гражданин, способный критически мыслить и иметь собственную точку зрения на происходящее, а также сознательно показывать свое отношение к этому происходящему.

Думается, неоспоримым является утверждение о том, что будущее любого общества зависит от образования, которое должно подготовить новое поколение людей к современной жизни, а также увеличить ответственность за воспитание социально активных, критически мыслящих граждан. В этой связи становится важным внедрение в систему современного образования одной из ведущих педагогических технологий – технологии развития критического мышления.

По мысли Ю. В. Сенько, глобализация образования рассматривается как реальность современного мироустройства. «Это прогресс укрепления и углубления связей национальных образовательных систем, направленных на становление жизненно важных компетенций людей в меняющемся многополярном мире» [2]. Согласно данным ЮНЕСКО, к числу ключевых компетенций относятся: социальные, межкультурные, коммуникативные, импе-

ративные, способность человека учиться всю жизнь. Значимость и действительная ценность данных компетенций определяется гуманитарным вектором, ориентированным на человека.

Поиск наиболее эффективных и оптимальных в конкретных исторических условиях форм и видов обучения, решения практических задач по их внедрению становится важнейшим фактором, способствующим развитию образовательного процесса в условиях глобализации.

Выявление психолого-педагогических условий для успешной организации учебного процесса в глобализирующемся пространстве позволяет обнаружить ценностные представления о роли знания в жизнедеятельности обучаемых:

- самосознание обучаемых развивается в направлении от зависимой к самонаправленной личности;
- готовность к обучению тесно связана с задачами их развития при выполнении социальных ролей;
- самоопределение является центральным механизмом становления личностной зрелости, так как представляет собой осознанный выбор человеком своего места в системе социальных отношений;
- ориентация на будущее, на успех и достижения формируются на основе знаний о взаимосвязи ценностных ориентаций, жизненной и профессиональной карьеры.

Развивая последнее утверждение, исследователь Б. Идзиковски [3] обосновывает стратегическую модель организации деятельности учебного заведения, предусматривающую единство двух типов социализации обучаемых: во-первых, через создание трудностей и, во-вторых, через воспитание ценностей, формирующих индивида, способного к реагированию на новые требования, с чертами творческой личности, направленной на трансформацию общества.

В свою очередь, социализация путем создания ценностей (предметов ценностей) формирует творческие установки, ориентацию на будущее, на жизненный и профессиональный успех.

Таким образом, жизненно-ценностные ориентации как один из механизмов целеполагания способствуют успешному продвижению обучаемого среди объектов природного и социального мира, создавая упорядоченную и осмысленную, имеющую для личности значение, картину мира.

В структуре жизненно-ценностных ориентаций в глобализирующемся образовательном пространстве все явственней выступает психологизация учебного процесса, которая предполагает, прежде всего, сохранение и укрепление психического и психологического здоровья обучаемых, т. е. обеспечение состояния полного душевного, физического и социального благополучия в период пребывания в учебном заведении. Психологические знания должны стать для будущего специалиста новой формации той комплексной системой, которая включала бы целеопределение, рефлекссию,

упорядоченные способы обучающих действий, а также содержательные и процессуальные аспекты образовательного процесса. Вместе с тем будущий специалист должен понимать и принимать как профессиональную необходимость постоянный поиск возможностей саморазвития и самосовершенствования.

Самообразование – необходимое постоянное слагаемое жизни культурного, просвещенного человека. Оно ведет к формированию концептуального мышления личности, развитию его проектировочных умений. Самообразование также ценно и как путь развития личности, ее интеллектуальных, творческих способностей.

В начале XX столетия С. Гессен, рассматривая основную проблему современного человека, говорил: «Чем больше радиус окружающей человека внешней культуры, тем интенсивнее должна быть центробежная сила личности для того, чтобы извне, на поверхности, дать тот самый результат. ... нам сейчас труднее быть личностями, чем нашим предкам» [4]. В XXI веке эта проблема продолжает оставаться как нельзя актуальной. Отчасти, ее решение, как нам кажется, возможно при условии смещения образовательной парадигмы в область жизненно-ценностных ориентаций обучаемых:

- во-первых, в современном образовательном процессе необходима направленность на создание условий для обретения каждой личностью смысла своего образования, самообразования, смысла жизни, личностных смыслов;
- во-вторых, обучение и научение, воспитание и самовоспитание, самоорганизация личности должны осуществляться в контексте культуры, понимаемой как среда, растящая личность через общечеловеческие и общенациональные ценности;
- в-третьих, важна опора на уникальность каждой личности, на её потребность в культурной идентификации в процессе развития и саморазвития как высшем показателе эффективности образования, ориентация на создание условий для развития творческого потенциала личности.

Таким образом, жизненно-ценностная ориентация в современном образовании позволит, на наш взгляд, формировать новое поколение будущих специалистов-профессионалов, стремящихся к так называемому «правильному образованию», которое, по мысли философа Д. Кришнамурти, «должно сделать человека зрелым и свободным и помочь расцвести ему в любви и доброте» [5, с. 100].

Список использованных источников

1. Барабанов О. Н., Лебедева М. М. Глобализация и образование в современном мире // Глобализация: человеческое измерение. М.: РОССПЭН, 2002. С. 54–77.
2. Сенько Ю. В. Гуманитаризация образования на путях его глобализации [Электронный ресурс] // Материалы секционных заседаний X Международных Лихачевских

научных чтений 13–14 мая 2010 года. Секция 8: «Глобализация образования в контексте мирового культурного развития». URL: <http://www.lihachev.ru/chten/>

3. Идзиковски Б. Формирование ценностных ориентаций, влияющих на жизненную и профессиональную карьеру молодежи в Польше: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Идзиковски Богдан. М., 1997. 353 с.

4. Гессен С. И. Педагогическое наследие русского зарубежья. 20-е годы. Книга для учителя / Сост. П. В. Алексеева. М., 1993.

5. Кришнамурти Д. У ног Учителя. М.: Сфера, 2001. 112 с.

УДК 316.7

Е. В. Хоменко (студентка гр. ЗР-52, СПбГУТ)

ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ БИБЛИОТЕК СОВРЕМЕННОЙ ВЕЛИКОБРИТАНИИ

Статья посвящена изучению цифровой инфраструктуры библиотек Великобритании, которая является технологией для реализации недавних стратегических целей, поставленных Департаментом по вопросам цифровых технологий, культуры, СМИ и спорта (DCMS).

В ходе работы рассматривается каким образом цифровые технологии, имеющие тенденцию к постоянным изменениям, влияют на основные виды деятельности публичных библиотек Великобритании. В работе также исследуется новая миссия библиотек – расширение цифрового доступа и повышение цифровой грамотности граждан, которая приобретает все более важное значение для стратегий центральных и местных органов власти в области экономического развития, снижения социальной изоляции и создания сплоченности общества.

Библиотеки могут быть цифровыми лидерами в своих сообществах, демонстрируя потенциал новых технологий и предоставляя обществу изучать, тестировать и исследовать свои возможности и творчески использовать их.

библиотеки, библиотечная сеть, цифровая инфраструктура, цифровые технологии, Великобритания

Использование цифровых технологий становится все более важной частью современной жизни, и основная тенденция заключается в том, что эти технологии продолжают быстро меняться. Многие из этих технологий влияют на основные виды деятельности, которые публичные библиотеки используют для таких целей, как поиск информации, чтение книг, изучение, обучение и участие в мероприятиях. Правительство, частные организации и сообщества активно работают в данном направлении, ориентируясь на то, чтобы библиотеки не отставали от этих быстрых разработок, и чтобы каждый желающий мог воспользоваться возможностями, которые предоставляют эти новые технологии [1].

По мере того, как современный мир становится все более цифровым, доступ к технологиям и способность уверенно и безопасно работать в Интернете являются необходимым элементом для комфортной жизни. Цифровой доступ и грамотность приобретают все более важное значение для стратегий центральных и местных органов власти в области экономического развития, снижения социальной изоляции и создания сплоченности общества [2]. Библиотеки могут быть цифровыми лидерами в своих сообществах, демонстрируя потенциал новых технологий и предоставляя обществу изучать, тестировать и исследовать свои возможности и творчески использовать их.

Спектр проблем, которые касаются полномочий библиотечной цифровой инфраструктуры и над которыми она ведет работу, берет свое начало с того, что по сведениям на 2016 год около 11 % (примерно 6 млн человек) населения Великобритании не имели доступа к домашнему интернету [3]. Одна из причин, объясняющая их положение, была связана с отсутствием навыков. Учитывая растущую важность Интернета как источника информации, досуга, социальных связей и работы, вполне вероятно, что эти люди будут все более и более становиться изолированными от общества. Сотрудники библиотек теперь уделяют больше времени на работу с клиентами, обладающими низкой цифровой грамотностью. Поэтому такое положение не отрезает граждан от современного мира, потому что они могут пользоваться преимуществами онлайн-доступа через библиотеки одновременно обучаясь этому при необходимости. Благодаря финансируемому Департаментом по вопросам цифровых технологий, культуры, средств массовой информации и спорта (DCMS) развертыванию высококачественного Wi-Fi в публичных библиотеках, они могут получить доступ к Интернету как через библиотечные устройства, так и через свои собственные. DCMS ориентируется на то, чтобы все библиотеки страны предлагали базовый уровень инфраструктуры, включая бесплатный Wi-Fi и компьютеры, для использования гражданами полного спектра библиотечных услуг [4].

Способность общества в повседневной жизни переходить от физических контактов к онлайн (например, банковское дело, обучение, шопинг, медицинские осмотры и даже богослужение), может показаться, что устраняет необходимость в физических общественных местах. Тем не менее, поскольку многие другие учреждения сокращают свое физическое присутствие (в ответ на цифровые и финансовые требования), физический аспект публичных библиотек все чаще становится их самой привлекательной и уникальной особенностью. Крайне маловероятно, что публичные библиотеки когда-либо создадут «виртуальные общественные пространства», способные отвлечь значительное количество людей от таких масштабных цифровых сообществ как Facebook или Youtube; библиотеки не разрабатывают значительное количество такого рода уникальных цифровых продуктов. Весомый аргумент в пользу публичных библиотек заключается в том, что они

будут все больше цениться общественностью и являться уникальными, – за предоставление ими локальных физических пространств; чтобы люди могли встречаться, читать, делиться навыками и мнениями, создавать, творить и учиться, помогая друг другу и получать помощь от сотрудников библиотек.

Следующей крупной проблемой, которая упоминается в отношении цифровой инфраструктуры библиотек – навыки персонала в IT сфере. Происходит это в контексте необходимости привлекать, обучать или удерживать сотрудников, которые компетентны в области информационных технологий, чтобы позволить общественности получить максимальную отдачу от возможностей цифровых устройств, а также от различных веб-ресурсов.

В 2014–2015 годах Society of Chief Librarians SCL провела тренинги по цифровым навыкам для более чем 14 000 сотрудников библиотек [4].

Библиотеки предоставляют базовое обучение цифровым навыкам, а также советы и рекомендации по таким вопросам, как конфиденциальность и безопасность в Интернете. Обучение в поддерживаемой, безопасной и устойчивой учебной среде, которая никого не исключает, помогает привлечь более уязвимых и менее уверенных в себе людей, чтобы они не остались позади прогресса. Они также вдохновляют молодые поколения участвовать в программе STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Это способствует развитию высокотехнологичных навыков, необходимых для процветания и социальной мобильности граждан Великобритании. В 2014–2015 годах почти полмиллиона сеансов работы с цифровыми навыками в библиотечной сети получили поддержку 192 000 человек [5]. Целевая группа стремится к тому, чтобы библиотеки обучали и помогали еще большему количеству людей стать уверенными и независимыми гражданами онлайн. С помощью поправки к законопроекту о цифровой экономике правительство планирует ввести юридическое право на бесплатное базовое финансируемое государством обучение цифровым навыкам для всех в Англии в возрасте 19 лет и старше [4]. Обладая такими навыками люди имеют возможность легче получать доступ к услугам, учиться и взаимодействовать. Это также повышает их трудоспособность, производительность и влияет на процветание организаций, в которых они работают.

ИКТ расширяют возможности библиотек по охвату и предоставлению услуг более широкому сообществу, а не только тем, кто посещает здания библиотеки. Например, в рамках проектов, проводимых совместно с Good Things Foundation [5], библиотеки Камбрии с помощью мобильных устройств работают напрямую с локальными группами инвалидов через местные отраслевые библиотеки.

Библиотеки также предоставляют вспомогательные технологии и широко используют цифровые технологии для поддержки доступа к библиотечным услугам слепых и слабовидящих людей – Share the Vision, Six Steps Promise.

Возможности и проблемы для библиотечного обслуживания связанные с ИКТ, как и для многих других организаций, огромны. Библиотеки работают по разным направлениям в данной сфере. Не мало важной частью деятельности является не только развитие навыков и повышение грамотности пользователей в IT-сфере, но рассмотрение и поиск инвестиций в новые технологии, чтобы оптимизировать операции и улучшить обслуживание и обучение клиентов. Библиотеки могут быть в состоянии существенно поддерживать новые технологии, такие как MOOC – Массовый открытый онлайн-курс, и новые виды оборудования, такие как 3D-печать и потребительская робототехника.

В то же время перед библиотеками стоит серьезная проблема в том, как реагировать на Интернет как на конкурирующий источник информации, а также на электронные книги и медленный спад печатных книг. Интернет значительно упрощает доступ людей к информации, когда они, возможно, ранее посещали библиотеку для получения этой информации, или для доступа к материалам для чтения для удовольствия. Безусловно, это чрезвычайно позитивное событие с точки зрения общества, но для этого необходимо, чтобы библиотеки постоянно находили новые способы дополнить то, что интернет предлагает людям.

Решением упомянутых выше проблем цифровая инфраструктура библиотек занимается в партнерстве с многочисленными организациями и сообществами:

- департамент по вопросам цифровых технологий, культуры, средств массовой информации и спорта (DCMS);
- целевая группа по продвижению и улучшению библиотечного обслуживания в Великобритании (*Arts Council England, BBC, The British Library, Chartered Institute for Library and Information Professionals (CILIP), The Chief Cultural and Leisure Officers Association, Local Government Association, (DCMS), Public Health England (PHE), Society of Chief Librarians (SCL), Reading Agency*);
- а также различные благотворительные фонды.

Например, в октябре 2015 года Good Things Foundation [5] предоставили финансирование шестнадцати библиотекам страны для запуска инновационных проектов в рамках большого исследовательского проекта, призванного помочь людям улучшить свои цифровые навыки.

Финансирование позволило библиотечным службам поддержать более 1 600 человек, в том числе людей с низкими доходами, длительно безработных, неоплачиваемых опекунов, людей с ограниченными возможностями и социально изолированных граждан, а также обеспечить работу более чем в 200 филиалах библиотек как в сельских, так и в городских районах, в домах престарелых, детских садах и различных общественных центрах. Службы использовали средства для инвестиций в мобильное оборудование, такое

как планшеты и мобильные интернет-устройства необходимые для передачи информации [4].

The Library Digital Inclusion Fund [5] оказал весьма позитивное воздействие на участников. В ходе проекта:

- 94 % партнеров по библиотечным исследованиям сформировали, по крайней мере, одно новое партнерство с другой организацией для предоставления базовых цифровых навыков в своих сообществах;
- 73 % согласились с тем, что проект повысил осведомленность о деятельности по цифровому включению библиотек на местном уровне;
- 80 % согласились с тем, что проект помог им пропагандировать работу по поддержке людей, лишенных доступа к цифровым технологиям.

После завершения проекта библиотечные службы продолжили осуществлять деятельность по цифровому включению с использованием моделей, разработанных в рамках проекта и отметили, что их передовой персонал начал заниматься цифровыми технологиями и приобрел полезные навыки [3].

Таким образом, библиотечные службы путем активной работы становятся более «доступными» поставщиками цифрового доступа, обучения и поддержки, чтобы помочь большему количеству людей использовать онлайн-услуги уверенно и безопасно. Библиотеки стремятся обеспечивать беспрепятственный физический и виртуальный доступ к своим ресурсам и деятельности, а также расширять доступ для людей к передовым технологиям, чтобы общество объединялось для совместного создания вещей в цифровом формате и делилось опытом. Они ставят своей целью донести до пользователей важность принятия более обоснованных решений в отношении своей безопасности и защищенности, а также о правилах использования своих персональных данных в Интернете.

Список использованных источников

1. Essential Digital Infrastructure for Public Libraries in England: 2015 [Электронный ресурс] // [librariesconnected.org.uk](https://www.librariesconnected.org.uk/sites/default/files/Essential%20Digital%20Infrastructure%20for%20Public%20Libraries%20in%20England_0.pdf). URL: https://www.librariesconnected.org.uk/sites/default/files/Essential%20Digital%20Infrastructure%20for%20Public%20Libraries%20in%20England_0.pdf (дата обращения 05.04.2019).

2. Digital Skills & Jobs | Digital Single Market, 2018 [Электронный ресурс] // [ec.europa.eu](https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/digital-skills). URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/digital-skills> (дата обращения 05.04.2019).

3. Internet access – households and individuals, Great Britain: 2016 [Электронный ресурс] // Office for National Statistics [Сайт]. URL: <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/householdcharacteristics/homeinternetandsocialmediausage/bulletins/internetaccesshouseholdsandindividuals/2016> (дата обращения 05.04.2019).

4. Corporate report Libraries Deliver: Ambition for Public Libraries in England 2016 to 2021 – Updated 28 September 2018. [Электронный ресурс] // [gov.uk](https://www.gov.uk/government/publications/libraries-deliver-ambition-for-public-libraries). URL: <https://www.gov.uk/government/publications/libraries-deliver-ambition-for-public-libraries>

in-england-2016-to-2021/libraries-deliver-ambition-for-public-libraries-in-england-2016-to-2021#the-outcomes-libraries-deliver-for-their-communities (дата обращения 02.04.2019).

5. Good Things Foundation – Libraries Digital Inclusion Fund Project [Электронный ресурс] // goodthingsfoundation.org. URL: <https://www.goodthingsfoundation.org/projects/libraries-digital-inclusion-fund-project> (дата обращения 05.04.2019).

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом исторических наук, доцентом Терентьевой Е. А., СПбГУТ.*

УДК 659.13.17

В. А. Ящук (студент гр. РСО-52, СПбГУТ)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОДВИЖЕНИЯ БРЕНДА В СФЕРЕ ДЕРЕВООБРАБОТКИ

В данной статье рассмотрены методы продвижения бренда в сфере деревообработки. Проанализированы характерные ошибки в продвижении. А также даны рекомендации для успешной рекламной компании.

деревообработка, продвижение, реклама, рекомендации.

Деревообработка в России – динамично растущая отрасль промышленности. Предприятия этой сферы активно развиваются за счёт внедрения новых технологий, освоения современного оборудования, повышения квалификации сотрудников, а также большого спроса на вид этих услуг.

В связи с этим компании вынуждены завоевывать внимание потребителей творческой рекламой. Но зачастую они забывают о главных критериях эффективной рекламы. Из-за чего производят ряд неэффективных рекламных компаний.

Цель статьи заключается в том, чтобы рассказать о способах усовершенствовании продвижения бренда.

В статье представлены эффективные способы рекламы. У каждой компании свой стиль. В каждой работе должен быть творческий подход. Его много не бывает. Без попыток никто и никогда не сможет понять, что подходит той или иной компании. Поэтому пробовать нужно, даже необходимо для подготовки максимально эффективной рекламы.

Тему продвижения затрагивали такие авторы как: С. А. Шомова и А. В. Алешина. Именно на теоретической основе этих авторов строятся рекомендации, которые будут приведены в этой статье. Тема продвижения именно в сфере деревообработке плохо раскрыта в литературе и авторов раскрывающих эту проблему нет.

Помимо теоретических аспектов было проведено исследование целевой аудитории сферы деревообработки в компании «ГринТулс» где участвовало 300 респондентов. Исследование проводилось в форме опроса, где респонденты отвечали на вопросы, в частности на то, что именно им больше всего нравится в рекламе. В том числе – это, что они считают главным в рекламе и подчеркивают именно для себя. В ходе исследования выявлено то, что главное, что выделяют и запоминают для себя респонденты это:

- чтобы в рекламе были написаны главные преимущества объекта продвижения;
- юмор;
- демонстрация объекта продвижения в действие.

Бренд – комплекс представлений, мнений, ассоциаций, эмоций, ценностных характеристик о продукте либо услуге в сознании потребителя. Ментальная оболочка продукта или услуги [1]. Существует несколько видов продвижения бренда, внешняя, внутренняя, ТВ, аудио и так далее. Все методы наиболее эффективны только с учетом того, что реклама сделана эффективно и качественно, привлекательно. Именно поэтому, следует соблюдать несколько простых правил. Итак, рассмотрим некоторые эффективные приемы в рекламе инструмента по деревообработке.

В связи со всем вышеизложенным, предлагаются следующие рекомендации:

1. Ключевые преимущества

Размещение главных преимуществ товара – один из основных приемов. Будь это наглядное изображение или игровой слоган – не важно. Главное, чтобы это привлекло внимание. Например, многие компании используют слоганы типа «лучший в мире», «насладитесь качеством нашего продукта» и т. п. В большинстве случаев размещаются преимущества инструмента. Потребитель представляет, как комфортно ему будет с ним работать и ему будет сложно отказаться от покупки.

2. Показать станок, на котором был изготовлен инструмент

Очень важно показать, на чем был изготовлен тот или иной инструмент. Люди при выборе продукта хотят, чтобы он был максимально качественный. Сейчас практически все в данной сфере делают роботы (станки) именно они и отвечают за качество. Чем лучше станок, тем лучше инструмент. Это должен видеть ваш потенциальный покупатель, это то, на что он обращает свое внимание. Это важнейший критерий в рекламе инструмента [2].

3. Инструмент в работе со своим покупателем

Очень эффективный прием – сделать целевую аудиторию главными героями рекламы. Поскольку угодить всем невозможно, изображать необходимо людей, занятых повседневными хлопотами с этим инструментом и показать, как он им облегчает эту работу. Этот прием является психологическим, поскольку в таких изображениях передаются эмоции от покупки данного объекта. Чаще всего передается радость и счастье. Также через этот прием можно показать, как этот инструмент упрощает вашу работу. Показать то что работать с этим инструментом будет вам в радость, а прежняя работа, которая доставала много хлопот и негативных эмоций получает другие более радужные оттенки, как и ваше настроение.

4. Реклама с юмором

Реклама воспринимается легко, если добавить капельку юмора.

Использование в рекламе уместного юмора добавляет лёгкость восприятия. Это хорошая возможность проще преподнести серьёзную информацию. Также это позволяет отстроиться от конкурентов, которые в большинстве своём привыкли к сухому изложению фактов.

Это касается и ситуативного маркетинга. Реакция в рекламе на общие тенденции и происходящие события даёт дополнительные преимущества:

- быть актуальным в данный момент времени;
- привлекать внимание за счёт интереса к новости или событию;
- вероятность освещения рекламы прессой (особенно если она носит провокационный характер).

5. Не размещать рисунки, фотографии и т. п. деревьев и растений

Не стоит в рекламе инструментов по деревообработке показывать красивое дерево, живописные места и т. д. Люди могут это не так воспринять, тем более все люди разные и у всех разные взгляды на живность Земли. Для исключения негативных факторов лучше извлечь это из своей рекламы.

6. Реклама должна быть нацелена на улучшение вашей репутации

Все предприятия по деревообработке в основном нацелены на продажу b2b. В сфере продаж b2b важнейшим фактором является то насколько вы там известны и то какая у вас репутация. Поэтому репутация является одним из важнейших факторов на данном рынке. Ваша реклама не должна ее портить, а только улучшать.

Можно сделать вывод что при соблюдении небольшого списка правил, пиар-кампания становится гораздо эффективнее.

Список использованных источников

1. Основные сведения о рекламе [Электронный ресурс] // The Inspiration Room. 2014. URL: <https://greentools.php> (дата обращения 20.04.2019).
2. Реклама [Электронный ресурс] // The Inspiration Room. 2014. URL: <https://dohod-s-nulya.ru/viewtopic.php> (дата обращения: 29.04.2019).
3. Блэк С. Паблик рилейшнз. Что это такое? / Пер с англ. Лондон: Модико пресс. М.: Издательство «СП АСЭС», 1990. С. 123.

*Статья представлена научным руководителем,
кандидатом социологических наук, ст. преподавателем Стрельниковой Т. В., СПбГУТ.*