

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технологический университет
«СТАНКИН»

**«Цифровые технологии: наука, образование,
инновации»**

Материалы III Международного научного Форума
профессорско-преподавательского состава и молодых ученых

09 ноября 2020 года

Москва 2021

Рецензенты:

ЕЛЕНЕВА Ю.Я. – доктор экономических наук, профессор, проректор по образовательной деятельности Московского государственного технологического университета «СТАНКИН».

ЧЕРВЯКОВ Л.М. – доктор технических наук, профессор, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области образования, ведущий научный сотрудник ИКТИ РАН.

Цифровые технологии: наука, образование, инновации: сборник статей / Под ред. Олейник А.В., Зеленский А.А. – М.: ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», 2021. – 355 с.

ISBN 978-5-7028-0669-3

В сборнике представлены материалы докладов научно-педагогических работников, участников III Международного научного Форума профессорско-преподавательского состава и молодых ученых «Цифровые технологии: наука, образование, инновации». Форум состоялся 09 ноября 2021 года в г. Москве, был организован и проводился Московским государственным технологическим университетом «СТАНКИН». В работе принимали участие научно-педагогические работники Московского государственного технологического университета «СТАНКИН» и ведущих российских вузов, представители экспертного сообщества, российские и зарубежные информационно-аналитические компании, и другие организации.

Материалы представлены в редакции авторов.

Редакционная коллегия:

ОЛЕЙНИК А.В. – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Управление и информатика в технических системах» Московского государственного технологического университета «СТАНКИН».

ЗЕЛЕНСКИЙ А.А. – кандидат технических наук, проректор по научной работе и научно-технической политике Московского государственного технологического университета «СТАНКИН».

Технический редактор:

КУЗНЕЦОВА Л.В. – кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление и информатика в технических системах» Московского государственного технологического университета «СТАНКИН».

© Коллектив авторов, 2021

© Издательство

СОДЕРЖАНИЕ

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО	8
РАЗДЕЛ 1. ИННОВАЦИОННЫЕ, НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОТРАСЛИ СОВРЕМЕННОГО ЦИФРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА	9
<i>Будылева Д. А., Анищенко Е.В.</i> ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ: КЛЮЧЕВЫЕ ВЫЗОВЫ	9
<i>Быков С.В., Чеканин В.А.</i> ПОЛИГОНИЗАЦИЯ НЕВЫПУКЛЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ ФИГУРНОГО РАСКРОЯ	12
<i>Васильева В.С., Жуков Р.В., Ерпелев А.В.</i> СКУД НА ОСНОВЕ RASPBERRY PI И БОТА TELEGRAM	15
<i>Васильченко В.М., Мазинов А.С., Фитаев И.Ш.</i> ПОГЛОЩАЮЩИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ТОЛЩИНЫ	18
<i>Викулин Д.В., Яворский М.А.</i> ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОПТИЧЕСКИХ И АКУСТИЧЕСКИХ ВИХРЕЙ В ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКНАХ	22
<i>Дмитриев А.И., Мазинов А.С.</i> СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ СИНТЕЗА ФУЛЛЕРЕНСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ	25
<i>Евстраткин К.С., Султанова А.Р., Ерпелев А.В.</i> OPENCV: ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ	28
<i>Зубарев М.О., Конюхова Г.П.</i> ТЕХНИЧЕСКИЙ SEO: ПОЧЕМУ ЭТО СТАНОВИТСЯ БОЛЕЕ ВАЖНЫМ, ЧЕМ ЛЮБАЯ ДРУГАЯ ТАКТИКА SEO	31
<i>Зубарев М.О., Конюхова Г.П.</i> РИСКОВАННЫЕ ТАКТИКИ ДЛЯ ПРОДВИЖЕНИЯ САЙТА	37
<i>Исмаилов И.А.</i> УПРАВЛЕНИЕ ОРБИТАЛЬНЫМ УГЛОВЫМ МОМЕНТОМ СВЕТОВЫХ ПУЧКОВ С ПОМОЩЬЮ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН	41
<i>Нестерова Е.Д., Гвоздева К.И.</i> ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В ПРИМЕНЕНИИ ИТ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ В РФ	45
<i>Олейник А.В., Зубарев А.В.</i> АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ РЕСУРСАМИ	48
<i>Оникиенко Е.В., Рыбась А.Ф.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ТКАНЕЙ МЕТОДОМ СТОКС-ПОЛЯРИМЕТРИИ	56
<i>Падалинский М.М., Григорьев Е.В., Мазинов А.С.</i> ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ	59
<i>Панарин Н.В., Конюхова Г.П.</i> ОРГАНИЗАЦИЯ КОМАНДНОЙ РАБОТЫ ЧЕРЕЗ СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ КОРПОРАТИВНОГО МЕССЕНДЖЕРА НА ПРИМЕРЕ ТЕЛЕГРАМ БОТА	63
<i>Петров В.Е., Олейник А.В., Зубарев А.В.</i> ПРИМЕР АЛГОРИТМА РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ «JUST-IN-TIME» ДЛЯ SCM-СИСТЕМЫ	68
<i>Полетаев Д.А., Соколенко Б.В., Иззетдинова А.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИМИДЖА СУПЕРМАРКЕТОВ	71
<i>Полетаев Д.А., Соколенко Б.В., Скиданов И.К., Иззетдинова А.А.</i> СМАРТСТОП	74
<i>Селищев И.В., Шевченко А.И.</i> ОБЗОР ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ	77
<i>Субботин П.М., Сосенушкин С.Е.</i> ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ БЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДОРОЖНОГО МОЩЕНИЯ	81
<i>Суслин Н.О., Елисеева Н.В.</i> НАВИГАЦИЯ С ПОМОЩЬЮ БЕЗМАРКЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ	84

<i>Тищенко С.Л., Остроухова Т.С.</i> РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО АНАЛИЗА РЕСУРСА ТОНКОСТЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ В КОРРОЗИОННОЙ СРЕДЕ	87
<i>Томилина О.А., Томилин С.В.</i> МНОГОРЕЗОНАНСНЫЕ ПЛАЗМОННЫЕ СТРУКТУРЫ ДЛЯ НАНОФОТОНИКИ И СЕНСОРИКИ	92
<i>Тютюник А.С., Гурченко В.С., Бадашев А.А., Мазинов А.С.</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ.....	99
<i>Хлестунов К.А., Зуева А.С.</i> ПЛАТФОРМЕННЫЕ ТРАНСНАЦИОНАЛЬНЫЕ КОМПАНИИ	103
<i>Цапик Д. К., Долотина А.В., Рыбалко С.Ю.</i> МОБИЛЬНЫЙ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ЭКСПРЕСС АНАЛИЗА ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИИ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА.....	106
РАЗДЕЛ 2. ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ.....	110
<i>Аметов Ф.Р., Бекиров Э.А.</i> ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЗАЩИЩЕННОЙ КОММУНИКАЦИИ SCADA - КОМПОНЕНТОВ ПО СПЕЦИФИКАЦИИ ORC	110
<i>Грибанова А.С., Зуева А.С.</i> ПРАВОВЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ КОНФИДЕНЦИАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ.....	113
<i>Дмитриенко Е.А., Зуева А.С.</i> ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: РОССИЙСКИЙ И МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ	116
<i>Ибатулин М.Ю., Мкртчян С.А., Кулаков В.Г.</i> ВИРТУАЛЬНЫЙ СЛЕД В ГЕНЕЗИСЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ.....	121
<i>Кантеева А.А., Александров М.Н.</i> ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	125
<i>Кудрявченко И.В., Герасимчук К.В., Дурягин Д.С., Палесика Я.Ю.</i> ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ РОЯ БПЛА С ПОЗИЦИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	127
<i>Лащенко И.В., Катасонов Р.В., Ветцель М.А.</i> МАКЕТ УСТРОЙСТВА ВИДЕОКОНТРОЛЯ ДОСТУПА	130
<i>Макаева Л.А., Зуева А.С.</i> ПРАВОВЫЕ СРЕДСТВА ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НЕ СООТВЕТСТВУЮЩИХ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ СВЕДЕНИЙ КАК ОБЩЕСТВЕННО ЗНАЧИМОЙ ИНФОРМАЦИИ В СЕТЕВЫХ ИЗДАНИЯХ.....	133
<i>Матьцин Ф.О., Зуева А.С.</i> ОБМЕН ПРАВОВОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ КАК СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	138
<i>Попкова А.Р.</i> ДНК КАК ОСОБАЯ КАТЕГОРИЯ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ.....	141
<i>убцов А.М., Даньшина М.В.</i> СОВРЕМЕННЫЕ УГРОЗЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ	143
<i>Черноморец А.А., Болгова Е.В., Черноморец Д.А.</i> О СКРЫТОЙ ПЕРЕДАЧЕ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ СУБПОЛОСНОГО ВНЕДРЕНИЯ.....	149
РАЗДЕЛ 3. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕННО-ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ СФЕРЕ.....	153
<i>Абасбекова Э.К.</i> НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БУХГАЛТЕРСКОМ УЧЕТЕ.....	153
<i>Александрова Ю.Н., Зуева А.С.</i> ЭЛЕКТРОННАЯ ПОДПИСЬ: ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ В РОССИИ	157
<i>Василихина Ю.В.</i> ЦИФРОВОЙ РУБЛЬ – ПОЗИЦИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО БАНКА РОССИИ	159
<i>Зубарев А.В., Олейник А.В.</i> CRM-СИСТЕМА КАК СРЕДСТВО АВТОМАТИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ПОТРЕБИТЕЛЯМИ.....	163
<i>Кузнецов Л.Ю.</i> АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ В СЛУЖБАХ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ.....	169
<i>Николаев А.В., Олейник А.В., Кузнецов Л.Ю., Кузнецова Л.В.</i> ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В ERP - СИСТЕМЕ SAP	173

<i>Ниров А.А., Зуева А.С.</i> ЦИФРОВИЗАЦИЯ ФИНАНСОВОГО РЫНКА КАК ОДИН ИЗ ИНСТРУМЕНТОВ РАЗВИТИЯ МЕХАНИЗМА КОНКУРЕНЦИИ	178
РАЗДЕЛ 4. ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ	181
<i>Данилин А.О., Ибатулин М.Ю.</i> АНАЛИЗ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТА В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ	181
<i>Пинчук А.А., Илюшина Н.Н.</i> О ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ РАЗВИТИЯ ИКТ - КОМПЕТЕНЦИЙ	183
<i>Ибатулин М.Ю.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПОДХОДОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ДАТА-ИНЖИНИРИНГА	187
<i>Исакова Е.А., Кайфаджян А.А.</i> ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММИРОВАННОГО ТИПА ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ MOODLE ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИН ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ЦИКЛА	189
<i>Погуляй Г.С., Гончаренко Ю.Ю.</i> РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПОСЕЩАЕМОСТИ ЗАНЯТИЙ НА ОСНОВЕ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ TELEGRAM.....	193
<i>Пинчук А.А.</i> АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИЙ В ОБЛАСТИ ИКТ	1937
РАЗДЕЛ 5. РАЗВИТИЕ ТУРИЗМА, ГОСТИНИЧНОГО БИЗНЕСА И СПОРТА В РОССИИ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	201
<i>Авдеева Д.Г.</i> РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННЫХ ЭКСКУРСИОННЫХ ПРОГРАММ (НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА).....	201
<i>Авилова Н.Л.</i> ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УПРАВЛЕНЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ГОСТИНИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	204
<i>Авилова Н.Л.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСТИНИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	207
<i>Беломестнова М.Е.</i> ТЕНДЕНЦИИ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ КЛЮЧЕВЫХ НАВЫКОВ СПЕЦИАЛИСТОВ СФЕРЫ ТУРИЗМА XXI ВЕКА	212
<i>Бутенко Е.Д., Шариков В.И.</i> ПРИМЕНЕНИЕ СЕРВИСА ФОТОЛОКАЦИЙ ДЛЯ ОНЛАЙН-ПРОДВИЖЕНИЯ ТУРИСТСКИХ УСЛУГ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	216
<i>Горшков К.А., Чижикова В.В.</i> ЮРИДИЧЕСКАЯ ОХРАНА ПРАВ НА ОЛИМПИЙСКУЮ И СПОРТИВНУЮ СИМВОЛИКУ И ДРУГИЕ ОБЪЕКТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В СПОРТЕ.....	220
<i>Григорюшина А.Я.</i> ФОРМИРОВАНИЕ КЛИЕНТСКОЙ ЛОЯЛЬНОСТИ В ТУРИЗМЕ И ГОСТЕПРИИМСТВЕ	226
<i>Дусенко С.В.</i> ВОПРОСЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ РОССИЙСКОЙ СИСТЕМЫ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	229
<i>Колунов Н.А.</i> РАЗВИТИЕ СФЕРЫ ТУРИЗМА И ГОСТЕПРИИМСТВА В МАЛЫХ ГОРОДАХ РОССИИ	233
<i>Королева В.А.</i> ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГОСТИНИЧНОМ БИЗНЕСЕ	237
<i>Кузнецова В.Н.</i> СОЗДАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКИХ ПРИРОДНЫХ ПАРКОВ	240
<i>Лисечко А.Н.</i> ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В МАЛЫХ ГОРОДАХ РОССИИ	244
<i>Малетин А.Д., Чижикова В.В.</i> НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРУДОВЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ ПРАВООТНОШЕНИЙ В СФЕРЕ СПОРТА.....	247
<i>Минина А.С.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ.....	250
<i>Рогачева О.А.</i> СОЦИАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ: СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД, МЕТОДЫ, СОВРЕМЕННЫЙ ОПЫТ	252

<i>Толстухина Т.Н.</i> ПРОБЛЕМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ СФЕРЫ ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ САХА	258
<i>Чайка К.С.</i> РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА: ОСНОВНЫЕ ТРЕНДЫ.....	263
РАЗДЕЛ 6. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ НЕФТЕГАЗОВОГО ДЕЛА	266
<i>Адилов А.М., Диева Н.Н.</i> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КИСЛОТНОЙ ОБРАБОТКИ ТЕРРИГЕННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ	266
<i>Аминев Д.А.</i> ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИНЫ ПУТЕМ РЕШЕНИЯ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГИДРОМЕХАНИКИ	270
<i>Аракелян С.Э.</i> ВНУТРИПЛАСТОВОЕ ГОРЕНИЕ КАК МЕТОД ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРИТОКА К СКВАЖИНЕ	273
<i>Глухов Д.В., Диева Н.Н.</i> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛООВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИЗАБОЙНУЮ ЗОНУ ПЛАСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СКВАЖИННЫХ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЕЙ	276
<i>Зинькевич Е.В.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРМОГАЗОВОГО МЕТОДА НА КЕРОГЕНОСОДЕРЖАЩИХ ПОРОДАХ	280
<i>Латфулина А.М.</i> ПРОБЛЕМЫ МОРСКОГО БУРЕНИЯ	283
<i>Писаренко И.А., Диева Н.Н.</i> ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ ПРИ РАБОТЕ НА ШЕЛЬФЕ.....	287
<i>Побережная Ю.Е.</i> ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ.....	290
<i>Солгалова Е.А., Диева Н.Н.</i> ОЦЕНКА ЗОНЫ РЕАКЦИИ ПРИ ТЕРМОГАЗОХИМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ	294
<i>Хоанг Ань Минь</i> АНАЛИЗ ВЫРАБОТКИ ЗАПАСОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СЛОИСТО– НЕОДНОРОДНОЙ ЗАЛЕЖИ НА УПРУГОМ РЕЖИМЕ	298
<i>Хрыскова К.С.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА «БАЖЕН» ПАО ГАЗПРОМ	301
РАЗДЕЛ 7. ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ И РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	305
<i>Абдулгазиев О.Р., Копцев П.А., Савочкин А.А.</i> ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПАТЧ–АНТЕНН КРУГОВОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ	305
<i>Азаров А.А., Широкова Е.И., Сердюк И.В., Широков И.Б.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ БЕСПРОВОДНОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ	309
<i>Головин В.В., Тыщук Ю.Н., Кривобок Л.С.</i> ПЛОСКАЯ НИЗКОПРОФИЛЬНАЯ ЛОГОПЕРИОДИЧЕСКАЯ АНТЕННА.....	312
<i>Головин В.В., Тыщук Ю.Н., Сыпалова А.С.</i> ШИРОКОПОЛОСНАЯ ТРАПЕЦЕИДАЛЬНАЯ ЛОГОПЕРИОДИЧЕСКАЯ АНТЕННА.....	317
<i>Деримедведь М.С., Иськив В.М.</i> УСТРОЙСТВО ПОИСКА АКТИВНЫХ МЕТОК	320
<i>Евдокимов П.А., Соколова М.И., Широкова Е.И., Широков И.Б.</i> МИКРОВОЛНОВЫЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ВРЕДНОСНЫХ ГАЗОВ В АТМОСФЕРЕ ...	324
<i>Евдокимов П.А., Соколова М.И., Широкова Е.И., Широков И.Б.</i> ОБНАРУЖЕНИЕ РАКОВОЙ ОПУХОЛИ ПРИ ПОМОЩИ МИКРОВОЛНОВОЙ АМПЛИТУДНО-ФАЗОВОЙ СИСТЕМЫ	327
<i>Евдокимов П.А., Соколова М.И., Широкова Е.И., Широков И.Б.</i> МИКРОВОЛНОВЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ В НЕФТЕПРОДУКТАХ.....	331
<i>Еникеев И.Х., Цветков И.С.</i> МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ СПЕКТРАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ПОЛИНОМИАЛЬНЫХ И РАЦИОНАЛЬНЫХ МАТРИЦ	334
<i>Иванченко Д.С., Щекатурин А.А., Сmekодуб В.А.</i> МЕТОД РАСШИРЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО ДИАПАЗОНА АЦП.....	340
<i>Листопад И.И., Круогла А.А., Мурзин Д.Г.</i> КОМПЛЕКС УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНОЙ РОБОТОТЕХНИКОЙ ПОД ВОДОЙ	343

<i>Савочкин А.А., Коцев П.А., Абдулгазиев О.Р.</i> ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ARDUINO ПРИ РАЗРАБОТКЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ.....	347
<i>Шереметьев К.С., Байздренко А.А.</i> ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫМ ЛОКАТОРОМ ЦИФРОВЫХ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ИХ ИЗУЧЕНИИ В ВУЗЕ.....	351

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

Уважаемые коллеги!

Приветствую всех участников III Международного научного Форума профессорско-преподавательского состава и молодых ученых «Цифровые технологии: наука, образование, инновации» (далее – Форум).

Сложно переоценить влияние цифровых технологий в современном мире, наш век характеризуется как век информационно-коммуникационных технологий. Научные исследования и разработки, касающиеся в той или иной степени цифровых технологий, являются одним из приоритетных направлений научно-технологического развития, что показывает их особую актуальность в любой сфере деятельности. Сейчас сложно обозначить область, которая была бы не подвержена влиянию цифровых технологий, и вместе с тем была бы стабильной или активно развивающейся.

В ходе работы Форума будет обсуждаться широкий круг проблем, охватывающий такие направления, как: анализ тенденций развития цифровой экономики; глобальная трансформации социально-культурных и экономических процессов в условиях цифрового общества; ключевые вызовы и эффективные ответы в экономике, промышленности и обществе в условиях цифровой трансформации; эффективность и обеспечение жизнедеятельности человека в цифровом обществе; современное состояние и перспективы приоритетных направлений научно-технологического развития в условиях формирования нового технологического уклада; наука, образование и инновации в условиях цифровой революции. Обсуждение представленного многообразия тем свидетельствует о живом интересе к обозначенным проблемам во многих сферах деятельности общества.

Надеюсь, что Форум станет полезной и эффективной площадкой взаимодействия научного сообщества. Желаю всем участникам плодотворной работы, творческих открытий и вдохновения в научных исследованиях.

С уважением,
д.т.н., профессор
Олейник А.В.

РАЗДЕЛ 1. ИННОВАЦИОННЫЕ, НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОТРАСЛИ СОВРЕМЕННОГО ЦИФРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 004; 355

Будылева Д.А.,
магистрант 2 курса Высшей школы государственного аудита
Научный руководитель: Анищенко Е.В.,
кандидат экономических наук, доцент
Кафедра экономических и финансовых исследований,
МГУ имени М.В. Ломоносова

ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ: КЛЮЧЕВЫЕ ВЫЗОВЫ

Аннотация: статья посвящена ключевым вызовам, возникающим в сфере оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации в условиях цифровизации. Анализируется текущая ситуация, рассматриваются основные проблемные моменты. Создание Военного инновационного технополиса «Эра», проведение форумов и конференций по проблемным вопросам цифровизации «оборонки», - все это свидетельствует о повышенном внимании со стороны государства в отношении внедрения «цифры» в деятельность оборонно-промышленного комплекса. Таким образом, настоящая статья является актуальной, текущие события позволяют говорить о насущности рассматриваемой проблематики.

Annotation. The article is devoted to the key challenges that arise in the sphere of the military-industrial complex of the Russian Federation in the context of digitalization. The current situation is analyzed, the main problem points are considered. The creation of the Military Innovation Technopolis «Era», the holding of forums and conferences on the problematic issues of digitalization of the «defense industry» - all this indicates the increased attention on the part of the state regarding the introduction of «figures» in the activities of the military-industrial complex. Thus, this article is relevant, current events allow us to speak about the urgency of the issues under consideration.

Ключевые слова: цифровая трансформация, оборонно-промышленный комплекс, экономическая безопасность, информационная безопасность, коррупция, отечественный цифровой продукт.

Key words: digital transformation, military-industrial complex, economic security, information security, corruption, domestic digital product.

Российская Федерация активно движется по пути цифровизации. Цифровая трансформация пронизывает все сферы экономики и промышленности, включая сферу оборонно-промышленного комплекса (далее – ОПК России). При этом, именно для ОПК России процесс внедрения «цифры» в производство и управление становится настоящим вызовом. Создание Военного инновационного технополиса «Эра» [1], проведение конференций и форумов по вопросам цифровизации разработки и производства продукции военного назначения (например, «ИТОПК-2020» [2]) – все это свидетельствует о неуклонном интересе со стороны государства в продвижении цифровых продуктов в область развития ОПК России, что, в свою очередь, обуславливает актуальность настоящей статьи.

ОПК России – это сложный комплекс различных научно-исследовательских и производственных предприятий, которые разработку, производство, хранение, постановку на вооружение и на экспорт вооружения и военной (в т. ч. специальной) техники. Безусловно, цифровизация распространяется на все эти процессы, формируя, таким образом, все большее количество угроз экономической и информационной безопасности ОПК России. Тесно связанные между собой, экономическая и информационная безопасность в условиях цифровой трансформации, процесс их обеспечения становятся главным вызовом для оборонной промышленности страны в целом. Возникает вопрос: как достичь такого состояния защищенности ОПК России, при котором одновременно сохранится высокий уровень секретности стратегически значимой информации и обеспечится конкурентоспособность отечественного оборонного продукта в условиях формирования национальной цифровой экономики и применения принципов Индустрии 4.0 [5]? При ответе на данный вопрос в первую очередь следует учитывать ряд объективных проблем, автоматически возникающих в связи со стремлением государства максимально использовать информационные технологии в сфере ОПК России [3].

IT-направление – относительно молодая отрасль ОПК России [2]. Это обуславливает проблему отсутствия у отечественных разработчиков опыта в оценке трудозатрат на создание того или иного цифрового продукта. Этот факт становится коррупциогенным фактором, поскольку создает опасность возникновения одной из двух ситуаций: либо неоправданное завышение расходов бюджета, предназначенных для покрытия трудозатрат IT-разработчиков, и, соответственно, дальнейшее «распиливание» полученных средств, либо, напротив, чрезмерное сокращение финансирования, недооценка трудозатрат, и, как следствие, создание цифрового продукта с низким качеством и нерентабельностью внедрения в массовое производство.

Из-за подобной ситуации, в настоящее время в России фактически отсутствует доступное отечественное программное обеспечение, которое было бы способно полноценно обеспечить ОПК России в условиях цифровизации. В результате отечественные компании и предприятия вынуждены обращаться к иностранным разработчикам ПО и приобретать у них лицензии на его использование (достаточно вспомнить ситуацию весны 2020 года, обнаружившая отсутствие отечественных цифровых продуктов для обеспечения видеоконференцсвязи) [4].

Разумеется, иностранные цифровые продукты вполне могут удовлетворить потребности российского ОПК, но в данном случае речь идет о стратегически важном с точки зрения обеспечения национальной безопасности промышленном комплексе. И рисковать утечкой сведений, составляющих государственную и (или) коммерческую тайну, очевидно, опрометчиво. А такая опасность существует, учитывая обусловленную геополитикой возможность наложения «цифровых» санкций на Российскую Федерацию и исполнение указанных требований законопослушными иностранными корпорациями [6].

Выводы: Исходя из всего вышесказанного следует сделать вывод, что главным вызовом для ОПК России в условиях цифровизации является

отсутствие отечественного опыта в создании высокотехнологичных цифровых продуктов, обслуживающих бэк-офис предприятий и организаций ОПК. Данный вызов влечет за собой обострение проблемы коррупции в указанной сфере и сопутствующую использованию зарубежного ПО опасность распространения сведений, составляющих государственную тайну. Таким образом, основной задачей НИИ и предприятий ОПК России в условиях цифровой трансформации становится разработка и внедрение отечественных цифровых продуктов (в том числе ПО) обеспечения для обслуживания цифровых нужд ОПК России.

Список литературы:

1. Указ Президента Российской Федерации от 25.06.2018 г. № 364 О создании Военного инновационного технополиса «Эра» Министерства обороны Российской Федерации// СЗ РФ. 02.07.2018. № 27. Ст. 4035.

2. Официальный сайт ИТОПК.РФ – Режим доступа: <https://xn--h1aelen.xn--r1ai/> (Дата обращения: 26.11.2020).

3. Официальный сайт «Техносфера»: Цифровизация российского оборонно-промышленного комплекса: проверка готовности – Режим доступа: <https://tehnoomsk.ru/node/3176> (Дата обращения: 26.11.2020).

4. Официальный сайт С-News: Разработчики пожаловались властям: Москва закупает софт «враждебной страны» и дискриминирует российское ПО – Режим доступа: https://www.cnews.ru/news/top/2020-04-10_razrabotchiki_pozhalovalis (Дата обращения: 26.11.2020).

5. Официальный сайт Forbes: Цифровая Индустрия 4.0 – Режим доступа: <https://www.forbes.ru/brandvoice/sap/345779-chetyre-nol-v-nashu-polzu> (Дата обращения: 26.11.2020).

6. Официальный сайт Microsoft – Режим доступа: https://www.microsoft.com/en-us/Useterms/Retail/Office/2016Professional/Useterms_Retail_Office_2016Professional_RUS.htm (Дата обращения: 26.11.2020).

Быков С. В.,
магистрант,
stanislav.byckov@gmail.com

Чеканин В. А.,
к.т.н., доцент,
доцент кафедры управления и информатики в технических системах,
vladchekanin@yandex.ru,
ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

ПОЛИГОНИЗАЦИЯ НЕВЫПУКЛЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ ФИГУРНОГО РАСКРОЯ

Аннотация. Для решения задачи фигурного раскроя упаковки, как правило, применяется годограф, который строится относительно выпуклых геометрических объектов. В случае если геометрические объекты являются невыпуклыми, годограф представляет собой сумму всех годографов между всеми выпуклыми геометрическими объектами невыпуклого, полученные методами полигонизации. Соответственно, минимизация разбиения невыпуклого многоугольника на множество выпуклых многоугольников способствует уменьшению вычислительных затрат при использовании годографа.

Рассматривается метод полигонизации предложенный K.R. Wijeweera1 и S.R. Kodituwakku. Предлагается новый метод полигонизации, схожий с рассматриваемым. Приводятся результаты полигонизации предложенным и рассматриваемым методами.

Annotation. To solve the irregular cutting problem, as a rule, a travel time curve (hodograph) is used that is built with respect to convex geometric objects. If the geometric objects are nonconvex, the hodograph is the sum of all the hodographs between all convex geometric objects of nonconvex, obtained by polygonization methods. Accordingly, minimizing the partitioning of a nonconvex polygon into a set of convex ones reduces the computational cost of using the hodograph.

We consider the polygonization method proposed by K. R. Wijeweera1 and S. R. Kodituwakku. A new polygonization method similar to the considered one is proposed. The results of polygonization by the proposed and considered methods are presented.

Ключевые слова: геометрический объект, алгоритм, многоугольник, годограф, полигонизация, вершина выпуклости, рефлекторная вершина, трассер.

Key words: geometric object, algorithm, polygon, hodograph, polygonization, convex vertex, reflex vertex, tracer.

Для решения задач фигурного раскроя плоских объектов в качестве одного из наиболее эффективных методов является метод, основанный на размещении геометрических объектов с использованием годографа вектор-функции плотного размещения, также называемого No-Fit Polygon. Однако специфика применения годографа такова, что его построение возможно лишь относительно выпуклых геометрических объектов.

Для построения годографа между невыпуклыми геометрическими объектами требуется провести разбиение невыпуклых геометрических объектов на множество выпуклых. Годограф для полигонизированных геометрических объектов будет представлять собой сумму всех годографов между всеми выпуклыми многоугольниками (многогранниками в трёхмерном случае) одного

геометрического объекта относительно всех выпуклых многоугольников (многогранников) второго геометрического объекта [1-2].

Учитывая, что ресурсоемкость вычисления годографа напрямую зависит от количества выпуклых многоугольников, полученных с помощью полигонизации двух геометрических объектов, разбиение невыпуклого многоугольника на минимальное число выпуклых многоугольников является важным подготовительным этапом при решении задачи фигурного раскроя.

Как правило, решение данной проблемы предполагает разбиение одного геометрического объекта на множество геометрических объектов с фиксированным количеством ребер. Самые простые методы делят один многоугольник на множество треугольников. Они отличаются высокой скоростью, однако число получаемых многоугольников оказывается столь большим, что ограничивает их применение для последующего построения годографа [3].

Для разбиения невыпуклого многоугольника на выпуклые многоугольники с произвольным числом ребер, можно выделить два вида сечений (разрезов): первый работает только с целевыми точками вогнутости, а второй предполагает генерацию новых точек. Как правило, минимальное (или близкое к минимальному) количество разбиений невыпуклого многоугольника достигается использованием данных сечений в совокупности.

В качестве примера полигонизации, использующей оба вида сечений, рассматривается алгоритм, предложенный K.R. Wijeweera1 и S.R. Kodituwakku [4]. Данный алгоритм содержит следующие этапы:

- 1) определение рефлекторных вершин (точек вогнутости) многоугольника;
- 2) рассмотрение рефлекторных вершин попарно и попытка выпуклого разбиения через сегменты, соединяющие каждую пару, если это возможно (первый вид сечения);
- 3) разбиение многоугольника путем секторизации оставшихся рефлекторных вершин (второй вид сечения).

Рассматриваемый алгоритм не гарантирует минимального количества выпуклых многоугольников и генерирует множество новых точек на этапе разбиения многоугольника путем секторизации.

Предложенный метод полигонизации похож на метод K.R. Wijeweera1 и S.R. Kodituwakku, однако прибегает к секторизации оставшихся рефлекторных вершин лишь в крайнем случае.

Алгоритм содержит следующие шаги:

- 1) определение рефлекторных вершин многоугольника;
- 2) рассмотрение рефлекторных вершин попарно, для устранения пары рефлекторных вершин за раз (попытка выпуклого разбиения через сегменты, соединяющие каждую пару, если это возможно);
- 3) рассмотрение рефлекторных вершин попарно, для устранения одной из рассматриваемых рефлекторных вершин;
- 4) рассмотрение пары «рефлекторная вершина – выпуклая вершина», определяемая как правая вершина относительно трассера (для устранения целевой рефлекторной вершины);

5) соединение пары «рефлекторная вершина – точка пересечения трассера с ближайшим отрезком».

Шаги 3–5 выполняются только в том случае, если попытка сегментирования предыдущего шага не увенчалась успехом.

На рисунке 1 приводятся результаты полигонизации.

Методом полигонизации K.R. Wijeweera1 и S.R. Kodituwakku (рисунок 1, а) невыпуклый многоугольник был разбит на пять выпуклых многоугольников с формированием трёх новых точек.

Предложенным методом полигонизации (рисунок 1, б) невыпуклый многоугольник был разбит на пять выпуклых многоугольников с формированием одной новой точки.

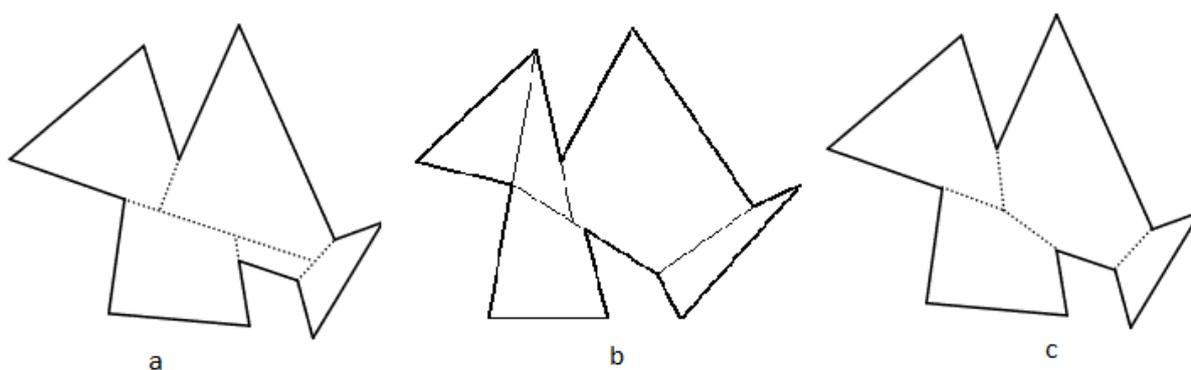


Рис.1. Результаты полигонизации

Теоретическим минимальным разбиением невыпуклый многоугольник может быть разбит на четыре выпуклых многоугольника с формированием одной новой точки (рисунок 1, с).

По сравнению с алгоритмом K.R. Wijeweera1, S.R. Kodituwakku предложенный алгоритм образовал на две точки меньше, однако не достиг минимального числа разбиений. Несмотря на это, для достижения минимального разбиения возможна модификация алгоритма через двойную трассировку.

Список литературы:

1. Гиль Н.И., Комяк В.М. Об одном подходе к построению годографа вектор - функции плотного размещения плоских геометрических объектов, устойчивого к вычислительной погрешности.-Харьков, 1991.- 23с.-(Препринт/АН УССР, Ин-т пробл. машиностроения:350).

2. Петренко С.В. Оптимизация размещения двумерных геометрических объектов на анизотропном материале с использованием методов математического программирования // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Уфа 2005.

3. Разбиение многоугольника / <https://ru.wikipedia.org>. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B7%D0%B1%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0

%BE%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0.

4. Wijeweera, K. R., & Kodituwakku, S. R. (2017). Convex partitioning of a polygon into smaller number of pieces with lowest memory consumption. Ceylon Journal of Science, 46(1), 55–66. DOI: 10.4038/cjs.v46i1.7418.

УДК 004

Васильева В.С.,

студент

Жуков Р.В.,

студент

Ерпелев А.В.,

преподаватель,

Российский государственный социальный университет

СКУД НА ОСНОВЕ RASPBERRY PI И БОТА TELEGRAM

Аннотация. В данной статье рассматривается технология радиочастотной идентификации, которая получила большую популярность и широко используется в самых различных сферах человеческой деятельности.

Annotation. This article discusses the technology of radio frequency identification, which has gained great popularity and is widely used in various fields of human activity

Ключевые слова: СКУД, Python, Telegram, Raspberry Pi.

Key words: PACS, Python, Telegram, Raspberry Pi.

Система контроля и управления доступом, или сокращённо, СКУД – является совокупностью программно-аппаратных технических средств контроля и управления, целью которых является ограничение и регистрация входа–выхода «объектов» на заданной территории через «точки прохода». В роли «точек прохода» могут служить различные двери, ворота или КПП, а «объектами» – персонал, клиенты, гости и т.д. [1]

Данная система способна устанавливаться на объекты любого объёма и сложности – начиная небольшими офисами, заканчивая крупными предприятиями, которые могут быть как локальными, так и располагаться на различных территориях.

Если говорить о СКУД как о системе, то это как программный, так и аппаратный комплекс, включающий программное обеспечение и электронное оборудование, которое использует персональную вычислительную технику, локальную сеть, а также, операционные среды. Основой комплекса является система интеллектуального управления, которая состоит из электронных блоков управления, другими словами – контроллеров, а также программного обеспечения, которое во много раз расширяет возможности СКУД [4].

Управление доступом в контролируемые здания, зоны и помещения – это является базовым назначением СКУД. Рассмотрим различные способы применения данной технологии:

- Разрешение на проход. Для осуществления данной технологии необходимо занести не только в базу владельцев ключей, но также и в память контроллера (для дальнейшей возможности поддержки автономного режима работы). Далее будет разрешаться проход лишь по ключам в базе данных.

– мгновенная регистрация входа/выхода сотрудника или посетителя с выводом информации на компьютер охранника;

– возможность сопряжения с системами видеонаблюдения;

– возможность использования биометрических идентификаторов;

- Маршрутная система. Данная система разрешает доступ в определённые зоны, которые разрешены владельцам карт. Нет зависимости от последовательности.

- Проходная система. Данная система позволяет дать доступ во все зоны, но при прохождении определённой одной зоны, если это условие не будет выполнено, то доступ будет запрещён.

- Система «Виртуальная охрана». Данная система снижает количество требуемого персонала, так как охранная система построена на элементах оборудования контроля доступа.

- Способ «Контрольный обход». Благодаря данному способу объект сможет раз в промежуток времени обходить установленную участок.

Для корректной работы системы необходимо создать базу данных и вносить данные персонала, а также посетителей, по мере необходимости. Это требуется для полной работоспособности программы СКУД. Для создания различных зон – можно создать несколько баз данных, чтобы одна база данных отвечала за одну зону. Из этого следует, что основной задачей данной системы является управление доступом, что избавит от возможности несанкционированного прохода на какую-либо ограниченную территорию. При необходимости есть возможность учёта рабочего времени или входа/выхода, есть 2 варианта реализации этой задачи:

1. Самым простым является просматривать время отправления сообщения о проходе через турникет при отправке данных от Telegram-бота.

2. Более же сложным способом является это запрограммировать так, чтобы при отправке данных о владельце карточки автоматически и присылалось время. Данный вариант является сам по себе не сложным, но является более систематизированным. Таким образом все данные о проходе можно будет легче структурировать при перенесении в какой-либо текстовый документ.

Следовательно, существует возможность расширения системы, т.е. базы данных.

Процесс регистрации человека в системе при выдаче ключа напоминает заполнение определённой формы – персональной «электронной учётной карточки». Помимо различной текстовой информации о человеке, такой как ФИО, данные паспорта или должность, при желании в карточку можно занести фото владельца ключа.

В базе данных имеется ряд возможностей, такие как: поиск, сортировка и отбор «электронных карточек» (записей базы данных) зарегистрированных владельцев ключей. Поиск или отбор карт осуществляется по критериям,

которые понадобились, а именно: по ФИО, по должности, по номеру кабинета, по номеру телефона, или любой другой информации, которая будет добавлена в базу данных СКУД.

После рассказа про СКУД можно приступить к собранной системе на основе Raspberry Pi (3B) и RFID-считывателя RC522. Дополнительными компонентами являются 2 светодиода (зелёного и красного цветов) и 2-х резисторов к ним [3].

В системе использовался язык программирования Python 3.

Для демонстрации работы была создана база данных, в которую занесены данные 2-х людей.

Положительные аспекты системы:

1. Возможность редактировать базу данных при помощи отдельного файла;
2. Возможность отправки любому пользователю Telegram;
3. Бот отправляет фотографию человека, за которым закреплена RFID-карта, что исключает использование карты 3-ми лицами;
4. Система бюджетная в плане комплектующих и энергопотребления.

Недостаток данной системы:

1. Требуется постоянное подключение к сети.

Работа системы:

Считыватель RFID находится в постоянном поиске карты, как только пользователь прикладывает карту, считыватель узнаёт её ID и сравнивает его со своей базой данных.

Далее следует два возможных развития события:

Первый: если пользователю карты доступ запрещён, выдаётся сообщение: «Ошибка доступа», мигает красный светодиод, далее сообщение в Telegram о данной карте не отправляется.

Второй: когда совпадение найдено, то мигает зелёный светодиод 3 раза выполняется отправка сообщения ботом Telegram с информацией о владельце карты (ФИО с последующей отправкой фотографии человека, за которым закреплена карта), во время отправки фото горят красный и зелёный светодиод, что запрещает прикладывать карты.

В данной работе не было задействовано дорогого или эксклюзивного оборудования, а это значит, что оно доступно каждому, единственная проблема – знание языка программирования Python 3 [2].

Список литературы:

СКУД, малина и чайник [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/357956/>. Дата обращения: 08.11.2020.

Creating Wireless Router using Raspberry Pi Zero W [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://scribles.net/creating-wireless-router-using-raspberry-pi-zero-w/>. Дата обращения: 08.11.2020.

Что не так с Raspberry Pi [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/440584/>. Дата обращения: 08.11.2020.

Использование свободного ПО в учебном процессе на примере разработки устройств «умного дома» с использованием микроконтроллеров Arduino и Iskra JS [Текст]* / Ерпелев А.В., Симонов В.Л., Рубанкова А.П. // Четырнадцатая

конференция «Свободное программное обеспечение в высшей школе»: материалы конференции. – Москва: Издательство МАКС Пресс, 2019. – С. 34 – 36.

УДК 539

Васильченко В.М.,
sektor199688@gmail.com
Мазинов А.С.,
Фитаев И.Ш.,

Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского

ПОГЛОЩАЮЩИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ТОЛЩИНЫ

Аннотация. При разработки электронных устройств, приборов, помимо воздействия различных факторов природного характера (температуры, влажности, давления), немало важным является взаимодействие аппаратуры с электромагнитными полями. В современном мире существует большое множество источников ЭМИ: ЛЭП, мобильные устройства, радиовещание, спутниковая связь и т.п., поэтому для прецизионных устройств необходимо минимизировать воздействие нежелательных полей. Для этого используются экраны на основе металлов с высокой проводимостью. Однако использование металлических экранов приводит к увеличению габаритов и массы производимой аппаратуры, поэтому возникает необходимость использование материалов, с сильно отражающими свойствами, при этом сохранить компактность устройств. В данной работе рассмотрено влияние толщины проводящей структуры на ее взаимодействие с электромагнитным полем, а также теоретический расчет удельной проводимости и оптических коэффициентов тонкой структуры.

Annotation. When developing electronic devices, in addition to the impact of various natural factors (temperature, humidity, pressure), the interaction of equipment with electromagnetic fields is quite important. In the modern world, there are many sources of EMR: power lines, mobile devices, radio broadcasting, satellite communications, etc., so for precision devices, it is necessary to minimize the impact of unwanted fields. For this purpose, screens based on metals with high conductivity are used. However, the use of metal screens leads to an increase in the size and weight of the manufactured equipment, so there is a need to use materials with highly reflective properties, while maintaining the compactness of the devices. In this paper, we consider the influence of the thickness of a conducting structure on its interaction with an electromagnetic field, as well as the theoretical calculation of the conductivity and optical coefficients of a thin structure.

Ключевые слова: удельная проводимость, тонкие пленки, поглощение энергии, оптические коэффициенты.

Key words: conductivity, thin films, energy absorption, optical coefficients.

Введение. Современная теория разделяет вещество, в зависимости от их удельной проводимости, на три группы: проводники, полупроводники и диэлектрики. Соответственно для проводников характерна удельная проводимость $\sigma > 10^5$ См/м, для полупроводников она лежит в пределах $10^{-8} < \sigma < 10^5$ См/м, а для диэлектриков $\sigma < 10^{-8}$ См/м. С точки зрения зонной теории, проводимость характеризуется шириной запрещенной зоны ΔE . В

предельных случаях: при $\Delta E = 0$ эВ – соответствует проводнику, а при $\Delta E > 3$ эВ – диэлектрику. Таким образом: чем меньше электрону необходимо энергии для перехода из валентной зоны в зону проводимости, тем выше удельная проводимость среды.

Если рассматривать свободные электроны, в приближении, как ферми-газ в веществе, то взаимодействие с электромагнитным полем можно описать следующей формулой:

$$n = \sqrt{1 - \frac{\omega_p}{\omega}} \quad (1)$$

При частотах $\omega < \omega_p$, решения для n содержат только мнимую часть, поэтому поле не может распространяться в данной среде, что соответствует проводнику и полному отражению электромагнитного поля, при $\omega > \omega_p$, решение является действительным, и поле распространяется в среде, что соответствует диэлектрику [1]. Но так-как расчет частоты электронной плазмы ω_p , не всегда является тривиальной задачей, удобнее рассматривать взаимодействие вещества с полем через оптические коэффициенты по мощности электромагнитного излучения:

$$R + T + A = 1 \quad (2)$$

Тогда для металлов коэффициент отражения $R = 1$, коэффициент прохождения $T = 0$, коэффициент поглощения $A = 0$. Для диэлектриков: $R = 0$, $T = 1$, $A = 0$.

Удельная проводимость и оптические коэффициенты тонкого проводящего слоя. Однако при экспериментальном исследовании проводящих материалов толщиной 3-10 нанометров, было выявлено, что коэффициент отражения значительно меньше единицы, а коэффициент прохождения и поглощения возрастали с уменьшением толщины. Экстремум коэффициента поглощения достигал при толщинах 4-6 нанометров [2]. Классическая теория расчетов оптических коэффициентов не позволяла получить их аналитические значения для таких тонких структур.

Измерение удельной проводимости таких структур, показало, что их удельная проводимость на порядок меньше, чем для такого-же материала, но при толщине, гораздо больше исследуемой [4]. Поэтому задача, о получение аналитической зависимости удельной проводимости от толщины проводящего образца является актуальной.

Проводящей слой, толщина которого меньше длины свободного пробега электрона $d < l_e$, будем называть тонкой пленкой. В приближении почти свободного электронного газа, необходимо решить кинетическое уравнение Больцмана [3]:

$$Stf = \partial_t f + \frac{\vec{p}}{m} \cdot \partial_{\vec{r}} f + \vec{F} \cdot \partial_{\vec{p}} f \quad (3)$$

Было получено аналитическое решение этого уравнения и приведено к следующему виду:

$$\sigma = \frac{e_c^2 \cdot n_0 \cdot l_e}{2m_e^* \cdot V_T} \cdot \left(1 - e^{-\frac{2d}{l_e}}\right) \quad (4)$$

На рис. 1 приведен график сравнения расчетных значений с полученными в ходе экспериментальных исследований.

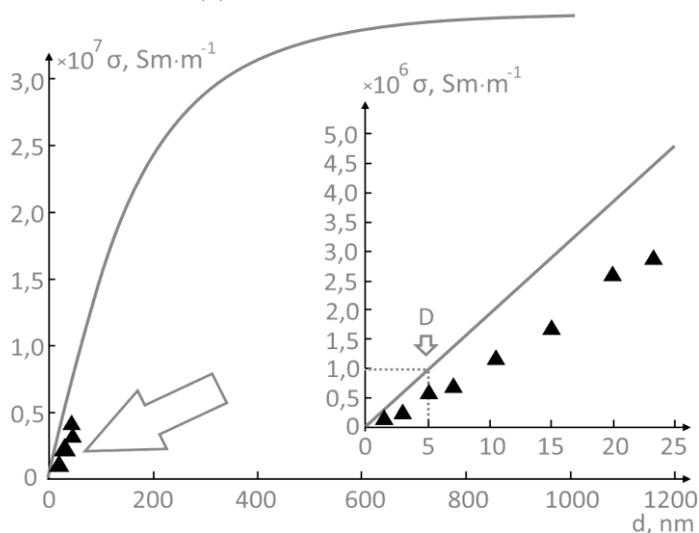


Рис. 1. График сравнения расчетных значений с экспериментальным для удельной проводимости

Сплошная линия соответствует расчетным данным, а треугольные маркеры – экспериментальным. Измеренная удельная проводимость совпадает по порядку с аналитической, однако имеет отклонение от абсолютного значения, которое связано с неоднородностью структуры, с точностью определения толщины пленки, а также погрешностью измерительных приборов.

Пунктирная линия соответствует аналитическим значениям коэффициентов, сплошная – экспериментальным.

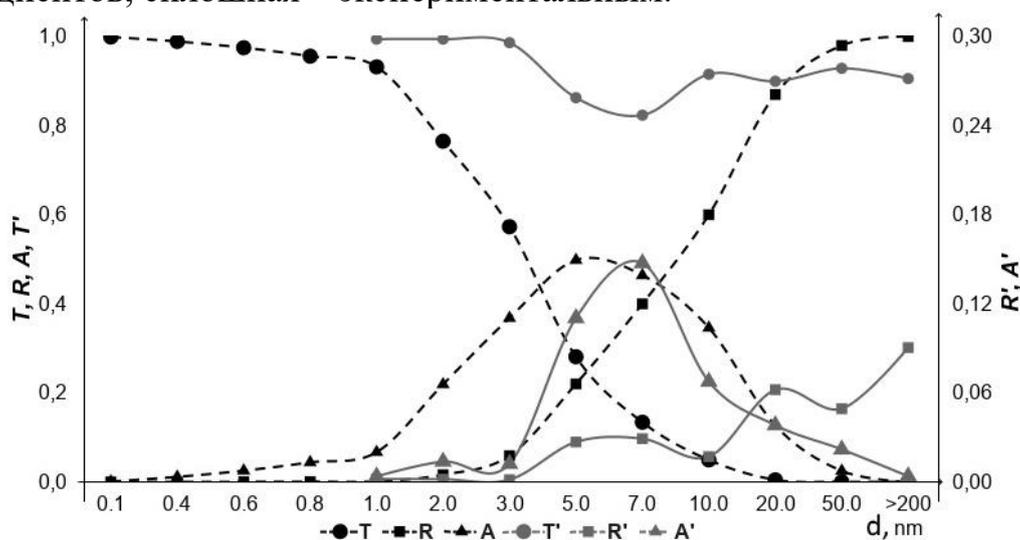


Рис. 2. График сравнения расчетных значений с экспериментальным для оптических коэффициентов

Из графика видно, что действительно, на определенной толщине пленки, наблюдается максимальное поглощение энергии электромагнитного поля и

составляет 50%, при этом отражение и прохождение составляет 25%. Экспериментальные данные, полученные волноводным методом измерения, расходятся по абсолютным значениям из-за особенностей данного метода, однако позволяет оценить расхождение действительного коэффициента поглощения от теоретического.

Заключение (выводы). Таким образом, теоретическая модель взаимодействия проводящего материала с полем, показывает, что на основе тонких пленок (4-6 нанометров) возможно создание радиопоглощающих покрытий. Создание многослойной структуры, теоретически позволяет увеличить коэффициент поглощаемой мощности до 65%, однако необходимо провести экспериментальное исследование, что затруднительно в связи с непосредственным получением подобных структур. А при толщинах более 50 нанометров, тонкие пленки можно использовать в качестве экранов электромагнитного излучения. В зависимости от диэлектрика, на который наносится тонкая пленка, можно получить гибкие экраны, которые не будут уступать по свойствам объемным металлическим, при этом иметь меньшую массу и габариты.

Список литературы:

1. Maier, S.A. (2007). Plasmonics. Fundamentals and Applications. Springer Science: 273 // С.А. Майер. Плазмоника, теория и применения /Пер. с англ. Т.С. Нечаева и Ю.В. Колисниченко. – Москва - Ижевск, 2011. – 296 с.
2. Sucheng Li, Shahzad Anwar, Weixin Lu, Zhi Hong Hang, Bo Hou, Mingrong Shen, and Chin-Hua Wang. Microwave absorptions of ultrathin conductive films and designs of frequency-independent ultrathin absorbers. AIP ADVANCES **4**, 017130 (2014).
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Физическая кинетика / Е.М. Лифшиц, Л.П. Питаевский. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1979. – 528 с. – (Теоретическая физика; Т.10).
4. Старостенко В.В., Орленсон В.Б., Мазинов А.С., Фитаев И.Ш. - Исследование поглощения СВЧ излучения в сверхтонких проводящих пленках // Журнал технической физики. – 2020. - том 90. - №8. – с.145–152.

Викулин Д.В.,

vikulindmitriy@mail.ru

Научный руководитель: Яворский М.А.,

к.ф.-м.н., доцент кафедры теоретической физики,

phystechs@cfuv.ru,

Физико-технический институт

Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОПТИЧЕСКИХ И АКУСТИЧЕСКИХ ВИХРЕЙ В ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКНАХ¹

Аннотация. В работе рассмотрено распространение оптического излучения в циркулярных волокнах с возбужденной изгибной акустической волной высшего порядка. Аналитические выражения резонансных мод и спектра постоянных распространения получены аналитически путем применения резонансной теории возмущений к векторному волновому уравнению. Показано, что акусто-оптическое взаимодействие в данном случае индуцирует две длиннопериодические геликоидальные волоконные решетки с различными порядками вращательной симметрии. Продемонстрировано, что только одна решетка обеспечивает резонансное взаимодействие волоконных мод с разностью азимутальных чисел 2.

Annotation. We consider the light propagation in circular optical fibers endowed with a higher-order flexural acoustic wave. The analytical expressions for the fiber eigenstates and their propagation constant are obtained by application of the resonance perturbation theory to the wave equation and thoroughly analyzed. It is shown that the acousto-optic interaction in the problem induces two travelling long-period helical fiber gratings characterized by a different order of rotational symmetry. In fact only one of them turns out to have a non-zero strength and gives rise to a resonance coupling of optical fiber modes with adjacent by 2 azimuthal numbers.

Ключевые слова: акусто-оптическое взаимодействие, оптические вихри, топологический заряд, орбитальный угловой момент.

Key words: acousto-optic interaction, optical vortex, topological charge, orbital angular momentum.

Введение. Растущая область применения переносящих орбитальный угловой момент (ОУМ) оптических вихрей (ОВ) [1] требует эффективных и надежных методов генерации вихревых пучков. Было предложено и продемонстрировано множество методов, позволяющих генерировать ОВ с различными топологическими зарядами (ТЗ) и направлениями поляризации со 100% эффективностью из оптических пучков нулевого порядка Гаусса или Эрмита-Гаусса непосредственно в оптическом волокне.

Особый класс разработанных периодических возмущений волокна представлены так называемыми геликоидальными волоконными решетками (ГВР), обладающие L-кратной вращательной симметрией диэлектрической проницаемости. Недавние теоретические исследования геликоидальных волокон выявили их способность изменять ТЗ входящих пучков как в проходящем [2], так и в отраженных [3] полях. Показано, что в определенном спектральном

¹ Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 20-12-00291.

диапазоне ГВР сообщает свой «заряд» L входящему поля с определенным ТЗ, изменяя его на величину $\pm L$.

В работе впервые рассмотрена задача распространения света в циркулярном волокне с возбужденной линейно-поляризованной изгибной акустической волной с азимутальным числом $L=1$. Показано, что такая акустическая волна индуцирует в волокне геликоидальную решетку с зарядом $+2$. Аналитические выражения для резонансных мод и соответствующего спектра постоянных распространения получены путем применения резонансной теории [4] возмущения к волновому уравнению.

Модель и волоконные резонансные моды. Пусть в циркулярном оптическом волокне возбуждена x -поляризованная акустическая волна с азимутальным числом $L=1$. Используя недавно разработанный подход [5], находим выражение для диэлектрической проницаемости рассматриваемой системы:

$$\varepsilon(r, \varphi, z, t) = \varepsilon_0(r) + 2\sqrt{2}\Delta\varepsilon_{co}u_0rf'_r \cos\varphi \cos(\varphi + Kz - \Omega t). \quad (1)$$

Диэлектрическая проницаемость невозмущенного волокна имеет вид:

$$\varepsilon_0(r) = \varepsilon_{co} [1 - 2\Delta f(r)], \quad (2)$$

где $\Delta = (\varepsilon_{co} - \varepsilon_{cl})/2\varepsilon_{co}$ оптический контраст, ε_{co} и ε_{cl} диэлектрическая проницаемость сердцевинки и оболочки соответственно, и $f(r)$ - функция профиля. Во втором слагаемом (1) $f'_r = df/dr$ и u_0 , K и Ω - амплитуда, волновое число и частота изгибной акустической волны соответственно. Используются цилиндрические координаты (r, φ, z) , где ось z совпадает с осью волокна. Применяя резонансную теорию возмущений [4] к волновому уравнению с нестационарной диэлектрической проницаемостью (1), получаем следующие аналитические выражения для резонансных мод:

$$\begin{aligned} |\Psi_1^{(\sigma)}\rangle &= \left[\sin\theta |\sigma, 0\rangle + \cos\theta |\sigma, -2\rangle e^{i(\Omega t - Kz)} \right] e^{i(\beta_1 z - \omega t)}, \\ |\Psi_2^{(\sigma)}\rangle &= \left[\cos\theta |\sigma, 0\rangle - \sin\theta |\sigma, -2\rangle e^{i(\Omega t - Kz)} \right] e^{i(\beta_2 z - \omega t)}, \\ |\Psi_3^{(\sigma)}\rangle &= \left[\sin\theta |\sigma, -2\rangle + \cos\theta |\sigma, 0\rangle e^{i(Kz - \Omega t)} \right] e^{i(\beta_3 z - \omega t)}, \\ |\Psi_4^{(\sigma)}\rangle &= \left[\cos\theta |\sigma, -2\rangle - \sin\theta |\sigma, 0\rangle e^{i(Kz - \Omega t)} \right] e^{i(\beta_4 z - \omega t)}. \end{aligned} \quad (3)$$

Здесь в базисе линейных поляризаций $|\Psi_k^{(\sigma)}\rangle = (E_x, E_y)^T$ циркулярно-поляризованные ОВ с ТЗ ℓ имеют вид:

$$|\sigma, \ell\rangle = (1/\sqrt{2}) F_{|\ell|}(r) (1, i\sigma)^T e^{i\ell\varphi}, \quad (4)$$

где $F_{|\ell|}(r)$ известное радиальное распределение поля [6], $\sigma = \pm 1$ определяет направление циркулярной поляризации. Распределение энергии в гибридных модах определяется параметром $0 \leq \theta \leq \pi/4$, определенным как:

$$\cos 2\theta = \varepsilon / \sqrt{\varepsilon^2 + Q^2}, \quad (5)$$

где отклонение от резонанса $\varepsilon = K - \bar{K}$, и резонансное значение волнового вектора акустической волны $\bar{K} = \tilde{\beta}_0 - \tilde{\beta}_2$ определено через известные постоянные распространения $\tilde{\beta}_\ell$ мод невозмущенного волокна [5]. Параметр Q , определяющий силу взаимодействия мод невозмущенного волокна, определен как:

$$Q = \frac{\varepsilon_{co} k^2 \Delta u_0}{\sqrt{2N_0 N_2}}, \quad (6)$$

где $k = 2\pi / \lambda$, r_0 – радиус сердцевины волокна и нормировка мод $N_\ell = \int_0^\infty R F_\ell^2 dR$.

Предполагается волокно со ступенчатым распределением диэлектрической проницаемости с функцией профиля $f(r) = \Theta(r/r_0 - 1)$, где Θ единичная ступенчатая функция. Акустически управляемые моды представлены суперпозицией идентично циркулярно-поляризованных фундаментальной моды $|\sigma, 0\rangle$ и ОВ $|\sigma, -2\rangle$ на сдвинутой вниз частоте с ТЗ -2. Естественно, сильнейшая гибридизация парциальных полей в модах возникает при выполнении условия резонанса $\varepsilon = 0$, следовательно $\theta = \pi / 4$. Чтобы лучше понять полученный результат, т.е. почему изгибная акустическая волна с азимутальным числом $L=1$ обуславливает наличие ОВ с ТЗ -2 в модах (3), перепишем зависящую от φ акусто-оптическую поправку к диэлектрической проницаемости в (1) как:

$$\Delta\varepsilon \propto (1/2) [\cos(2\varphi + Kz - \Omega t) + \cos(Kz - \Omega t)]. \quad (7)$$

Легко видеть, что первое слагаемое в (7) представляет распространяющуюся геликоидальную решетку с порядком вращательной симметрии 2. В рамках теории возмущений первая волоконная решетка обеспечивает правила отбора для связываемых мод $\ell' = \ell \pm 2$, а вторая решетка, очевидно, приводит к $\ell' = \ell$. В соответствии с законом сохранения энергии, $\omega' = \omega \pm \Omega$, переходы $\ell = \ell'$ не реализуются так же как $\ell' = \ell + 2$.

Постоянные распространения мод (3) имеют вид:

$$\beta_{1,2} = \tilde{\beta}_0 + (1/2) \left(\varepsilon \pm \sqrt{\varepsilon^2 + Q^2} \right), \quad \beta_{3,4} = \tilde{\beta}_2 + (1/2) \left(-\varepsilon \mp \sqrt{\varepsilon^2 + Q^2} \right). \quad (8)$$

Особенностью (8) является наличие вырождение фазовых скоростей ОВ по направлению циркулярной поляризации, следующее из скалярной природы акусто-оптического взаимодействия в рассматриваемой модели.

Заключение (выводы). Рассмотрено распространение света в циркулярных оптических волокнах с возбужденной изгибной акустической волной высшего порядка. Получены аналитические выражения резонансных мод и соответствующего спектра постоянных распространения путем применения резонансной теории возмущения к волновому уравнению. Показано, что изгибная акустическая волна с азимутальным числом $L=1$ индуцирует две распространяющиеся длиннопериодические решетки с геликоидальной

решеткой. Показано, что первая решетка обладает нулевой топологической активностью, в то время как вторая с зарядом 2 приводит к резонансному взаимодействию фундаментальной моды с ОБ с ТЗ -2.

Список литературы:

1. M. Soskin and M. Vasnetsov, "Chapter 4 - singular optics," in Progress in Optics, ser. Progress in Optics, E. Wolf, Ed. Elsevier, 2001, vol. 42, pp. 219 – 276.
2. C. N. Alexeyev, T. A. Fadeyeva, B. P. Lapin, and M. A. Yavorsky, "Generation of optical vortices in layered helical waveguides," Phys. Rev. A, vol. 83, p. 063820, Jun 2011.
3. C. N. Alexeyev, "Narrowband reflective generation of higher-order optical vortices in bragg spun optical fibers," Appl. Opt., vol. 52, no. 3, pp. 433–438, Jan 2013.
4. C. N. Alexeyev, E. V. Barshak, A. V. Volyar, and M. A. Yavorsky, "Perturbation theory approach for the wave equation in fibre acoustooptics," J. Opt, vol. 12, p. 115708, 2010
5. M. A. Yavorsky, D. V. Vikulin, E. V. Barshak, B. P. Lapin, and C. N. Alexeyev, "Revised model of acousto-optic interaction in optical fibers endowed with a flexural wave," Opt. Lett., vol. 44, no. 3, pp. 598–601, Feb 2019.
6. A. W. Snyder and J. D. Love, Optical waveguide theory (Chapman and Hall, London, 1985)

УДК 54

Дмитриев А.И.,
Dmitrievandrew@icloud.com

Мазинов А.С.,
mazinovas@cfuv.ru,

Крымский федеральный университет

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ СИНТЕЗА ФУЛЛЕРЕНСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация. В данной статье рассмотрены основные способы получения фуллеренсодержащих материалов, которые являются основой для производства углеродных полупроводников. Одной из основных проблем развития данного направления является высокая стоимость получения фуллеренов, что ставит задачу нахождения нового более эффективного метода получения фуллеренов.

Ключевые слова: Фуллерен, ФСМ, получение ФСМ, углерод, каталитический крекинг, дуговой разряд.

Annotation. This article discusses the main methods for obtaining fullerene-containing materials that are used for the production of carbon semiconductors. One of the main problems in the development of this direction is the high cost of obtaining fullerenes, which poses the problem of finding a new, more efficient method for using fullerenes.

Key words: Fullerene, FSM, obtaining FSM, carbon, catalytic cracking, arc discharge.

Введение. Методы синтеза фуллеренсодержащих материалов (ФСМ) являются актуальной задачей, так как в условиях развития современной физики данный материал аналогичен традиционным полупроводникам, а в некоторых свойствах даже превосходит их, так же, возможно широкое применение в других отраслях. Негативное влияние на развитие данного материала оказывает стоимость, так как на данный момент, используя актуальные методы, требуется очистка и перегонка растворов ФСМ.

Далее будут рассмотрены основные методы получения фуллеренсодержащего материала, из которого в дальнейшем извлекается сам фуллерен.

Метод лазерного синтеза ФСМ. Данный метод заключается в получении фуллерена путем испарения графита лазером и охлаждением материала потоками гелия в кластеры. Степень кластеризации зависит от ряда регулируемых факторов.

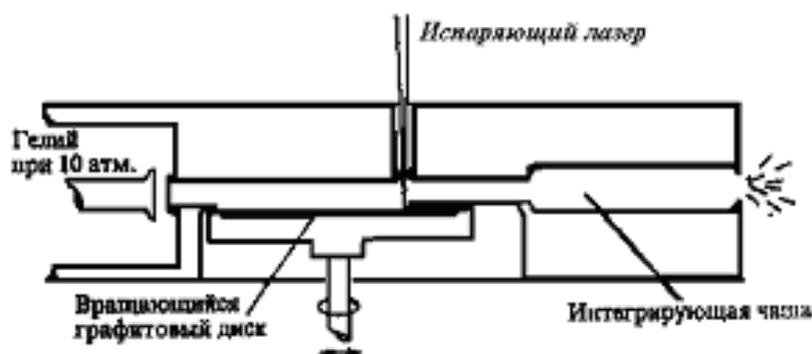


Рис. 1. Лазерное испарение графита.

В результате, содержание фуллерена крайне мало, это связано с малым количеством испаряемого графита.

Получение ФСМ методом дугового разряда. Основывается на контакте двух электродов, один из которых – плоский диск, а другой является заточенным стержнем, слабо прижимаемым пружиной к диску, пропуская переменный ток через данные электроды, на собирающей поверхности в виде медного водоохлаждаемого цилиндра, под давлением буферного газа – гелия, происходит испарения гелия.

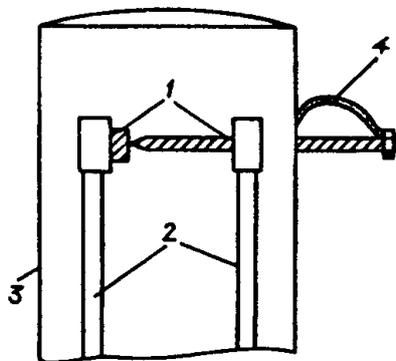


Рис. 2. Схема установки по производству C_{60} в граммовых количествах 1- графитовые электроды; 2-охлаждаемая водой медная шина; 3- охлаждаемая водой поверхность, на которой осаждается угольный конденсат; 4-пружины.

Получение фуллерена таким путем, является крайне затратным, однако самым продуктивным.

Получение фуллеренсодержащего материала методом каталитического крекинга. ФСМ также возможно получить методом низкотемпературного крекинга. Резина измельчалась, а затем подвергалась нагреву до 450–500 °С в течение 6–8 часов с использованием железо-медно-цинкового катализатора. Получаемые испарения остужались до 30–50 °С, в ходе этого фуллеренсодержащий углерод отделялся. Далее порошок был спрессован под высоким давлением (10–50 атм).



Рис. 3. Образец полученного углерода

На Рис. 3 видно, что ФСМ имеет насыщенный черный цвет, свойственный графитным материалам. Следует отметить, что данный метод получения ФСМ представляет интерес и с экологической точки зрения, позволяя утилизировать резиносодержащие отходы.

Заключение. Рассмотренные методы получения ФСМ имеют ряд недостатков, такие как высокая стоимость (для методов дуговых разрядов и лазерного синтеза), малое количество выходного вещества (для метода каталитического крекинга, составляет порядка 3%), однако при всем этом, потенциал фуллеренов в различных сферах ставит задачу нахождения метода, который бы позволял свести данные недостатки к минимуму. Интерес к углероду, с точки зрения полупроводниковой техники вызывается тем, что кремневая технология находится «на пределе», в то время как углерод имеет множество модификаций и имеет перспективы в развитии.

Список литературы:

1. Фуллеренсодержащий материал, полученный низкотемпературным крекингом из резиносодержащих отходов / А.И. Шевченко, К.В. Работягов, Е.М. Максимова [и др.] // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. – 2017. – Т. 22, вып. 2. – С. 459–463.
2. Сысун В.И. Фуллерены. Синтез, методы получения // НОЦ «Плазма» – 2002. С 1–24.

Евстраткин К.С.,

студент

Султанова А.Р.,

студент

Научный руководитель: **Ерпелев А.В.,**

преподаватель,

Российский государственный социальный университет

OPENCV: ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Аннотация: в данной статье рассмотрены основные аспекты работы компьютерного зрения и OpenCV.

Annotation. This article discusses the main aspects of computer vision and OpenCV.

Ключевые слова: IT, OpenCV, Машинное обучение, Искусственный Интеллект.

Key words: IT, OpenCV, Machine Learning, Artificial Intelligence.

Компьютерное зрение – область информационной науки, занимающаяся задачами анализа фото и видеоматериалов. На данный момент главной задачей данной области является определение объекта изображения. Объектом может быть лицо, транспорт, номер, текст и многое другое.

Для человека распознавание данных – это обычное явление, но для машины нужны специальные алгоритмы и методы обучения системы для определения конкретных частей. Задавая вопрос о характеристиках данного изображения люди чаще всего смотрят на общую составляющую картины: сделан видео или фото фрагмент на улице или в помещении, в какой, предположительно, стране находится, когда это происходило. Но машина рассматривает составляющую изображение иначе: берутся определённые выделяющиеся фрагменты картины, обрабатывается и выдаётся результат. Также для системы необходимо описать свойства, действия и задачи различных объектов для более понятного результата для человека. В науке об искусственном интеллекте существует понятие «ИИ-сложные задачи», которое означает класс задач, которые равны созданию искусственного интеллекта, поэтому задачи компьютерного зрения являются ИИ-сложные.

К основным задачам компьютерного зрения в настоящее время можно выделить:

1. Поиск изображений в интернете. Многие поисковые ресурсы, на данный момент, очень активно используют эту функцию для поиска определённых картинок. Изначально искался объект только по текстовому запросу, но сейчас сервис умеет находить похожие изображение найденной картинки и загруженной в поисковик.

2. Распознавание текста. Технология, позволяющая находить похожие символы рукописного текста и переводить его в вид текстовых данных, с которыми можно будет легко работать на компьютере.

3. Биометрия. Распознавание человека по одной или более физическим, или поведенческим чертам: распознавание отпечатков пальцев, лица, радужки глаза.

4. Аналитика видеоизображений. Распознавание объектов по видео в режиме реального времени. Частое использование: регистрация номеров автомобилей, нарушающих ПДД.

5. Анализ спутниковых изображений. Технологии определения объектов на картах, улучшения их качества, а также размытие конфиденциальной информации.

6. Графические редакторы. Технология, помогающая автоматически изменять и улучшать изображения.

7. 3D-анализ. Реконструкция объёмных моделей.

8. Управление автомобилем. С использованием датчиков в скором времени появится возможность внедрения технологий автопилота в современные автомобили.

Также нужно упомянуть методы компьютерного зрения, которые делятся по степени сложности задачи: простые и сложные. К сложным как раз относится определение объекта на картинке, а также характеристики. Для решения используют методы машинного обучения. К простым задачам относятся взаимодействия с пикселями. Машинное обучение в данном случае не используется.

В памяти компьютера изображения хранятся только попиксельно, и цвет, яркость, степень освещённости каждого пикселя записывается в зависимости от использования модели. Одна из таких моделей – RGB, которая кодирует каждый пиксель тремя числами в красном, зелёном и синем канале. Также существуют другие и более сложные модели: Арифметические операции (картинка представляется в виде матрицы чисел); Эквализация гистограммы (картинка представляется в виде гистограммы, в которой представлены данные количества пикселей и их различная яркость изображения); Блендинг (объединение различных объектов и фонов изображений); Цветовые пространства (модели RGB, HSV – тон(hue), насыщенность (saturation), значение (value)); Каскады Хаара (определение лиц при помощи метода вычленения простых признаков, используя прямоугольники); Сегментация (Позволяет отрезать пиксели выше какого-то порога и назначить их объекту, а пиксели ниже порога - фону для определения нужного объекта); Линейная фильтрация изображения: свёртка (поиск границ, углов, удаление шумов при помощи гауссовского размытия), корреляция (мера похожести двух изображений для поиска объектов) [1].

Для решения задач «низкоуровневого» зрения чаще всего используется библиотека OpenCV (Open Source Computer Vision Library). Фактически это набор типов данных, функций и классов для обработки изображений алгоритмами компьютерного зрения. Для того чтобы узнать принцип работы данной библиотеки, нужно ознакомиться с историей создания OpenCV [2].

Сначала в 2000 и по 2008 OpenCV разрабатывал в основном Intel. В начале своего существования OpenCV расширялась стремительно, наращивая базовую функциональность (структуры данных), (image processing) алгоритм обработки изображения, базовые алгоритмы компьютерного зрения, вывод и ввод видео и

изображений. Уже в то время был реализован (каскадный классификатор) алгоритм детекции человеческих лиц, также алгоритм поиска стерео-соответствия, оптического потока и другие.

Следующий мощный толчок в развитии проекта получился с приходом компании Willow Garage, целью которой являлось создание персонального робота. OpenCV являлась основной частью ROS (Robot Operating System), и на основе ее были созданы ряды компонентов для робота PR2. Благодаря Willow собрана и сформирована команда, изменившая существенную переработку библиотеки. В следствии OpenCV приобрела Python API и C++, модуль features2d, билд-систему на основе CMake, новую архитектуру, систему постоянной интеграции на основе BuildBot, была улучшена документация, прекрасные tutoriales и огромное количество других новинок.

В 2010 году был третий скачок развития OpenCV при поддержке компании NVidia она помогла создать CUDA-оптимизированную версию библиотеки, их также сделали инженеры компании Itseez. Началом стала реализация алгоритма стерео-соответствия, которая способна в реальном времени делать обработку видео в FullHD. На сегодняшний день `opencv_gri` - это полновесный модуль, результат продолжительного развития эволюции. Проект является быстро развивающейся областью компьютерного зрения и по сей день [3].

Технология компьютерного зрения очень часто применяются в СКУД (системах контроля и управления доступом) в целях обеспечения безопасности с такими функциями, как обнаружение объектов, слежение за объектами, идентификация объектов и многие другие функции. Для определения человека чаще всего используют анализ психоэмоционального состояния человека или психобиометрию. Для данного метода определения опасных людей используется не только камера, а также датчики измерения спектр частот колебания объектов (к примеру, тепловизор). Колебания тела человека возникают в результате протекания физиологических процессов в организме которые изменяют свои параметры в зависимости от психоэмоционального состояния человека. Таким образом, человек имеет определенный спектр колебаний своего тела, и форма этого спектра является одним из основных признаков психоэмоционального состояния или ещё одним каналом информации о возникновении эмоционального стресса. Важной особенностью психобиометрического машинного зрения для обнаружения потенциально опасных людей является внедрение в систему видеонаблюдения функции оповещения. Программные модули позволяют измерять спектр частот колебания объектов наблюдения и в случае необходимости автоматически давать сигнал тревоги. Данная система может использоваться для безопасности города, общественной безопасности, система контроля общественного транспорта и мест [4].

На данный момент компьютерное зрение используется очень часто в различных отраслях нашей жизни. Особенно сильно развивается данная технология в сфере информационной безопасности для предотвращений терроризма, массовых беспорядков и криминальных действий. Уже сейчас развитие машинного зрения позволяет определять отдельные объекты, а также

их характеристики и биометрию, поэтому в будущем данная система будет улучшаться, становиться более практичной и обширной в мире.

Список литературы:

1. Компьютерное зрение. Разбираем как работает компьютерное зрение и узнаем основные алгоритмы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://eldf.ru/mleye>. Дата обращения: 08.11.2020.
2. OpenCV шаг за шагом. Введение. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://robocraft.ru/blog/computervision/264.html>. Дата обращения: 08.11.2020.
3. Краткая история проекта OpenCV. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/intel/blog/146434/>. Дата обращения: 08.11.2020.
4. Биометрическая видеоаналитика и машинное зрение для обнаружения потенциально опасных людей. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://lib.secuteck.ru/articles2/sys_ogr_dost/biometricheskaya-videoanalitika-i-mashinnoe-zrenie-dlya-obnaruzheniya-potentsialno-opasnyh-lyudey. Дата обращения: 08.11.2020.

УДК 004

Зубарев М.О.,

магистрант,

maxim1zubarev@gmail.com

Конюхова Г.П.,

к.пед.н., доцент,

доцент кафедры управления и информатики в технических системах,
Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

ТЕХНИЧЕСКИЙ SEO: ПОЧЕМУ ЭТО СТАНОВИТСЯ БОЛЕЕ ВАЖНЫМ, ЧЕМ ЛЮБАЯ ДРУГАЯ ТАКТИКА SEO

Аннотация. Большинство вещей меняется не так быстро, как изменения в сфере оптимизации сайтов. Сегодня техническая составляющая SEO достигла своей критической отметки, что делает данную сферу еще более интересной и увлекательной. Очевидно, что ее масштабы сильно поменялись относительно прошлого года. Основываясь на трендах, представленных на различных конференциях, статьях и личных ощущениях, техническая оптимизация сайтов стала настолько сложна и многообразна, что в ее рамках начинают возникать новые специализации.

Annotation. Most things are not changing as fast as the changes in the field of optimizing websites. Today, the technical component of SEO has reached its critical point, which makes this area even more interesting and exciting. It is obvious that its scale has changed significantly compared to last year. Based on the trends presented at various conferences, articles, and personal experiences, technical site optimization has become so complex and diverse that new specializations are beginning to emerge within it.

Ключевые слова: SEO, технический SEO, seo ошибки, seo-продвижение.

Key words: SEO, technical SEO, seo errors, seo promotion.

Введение. Ни один сайт не может устоять без сильного костяка. И эта основа-технического SEO. Технический SEO - это структура вашего сайта. Без него все остальное разваливается.

Представьте, что вы написали самый удивительный контент в мире. Это содержание, которое каждый должен прочитать. Люди платили бы огромные деньги только за то, чтобы прочесть ее. Миллионы с нетерпением ждут уведомления о том, что вы сделали его доступным. Затем, наконец, наступает день, и уведомление уходит. Клиенты взволнованно нажимают на ссылку, чтобы прочитать вашу удивительную статью.

Вот тогда это и происходит: загрузка вашей веб-страницы занимает более 10 секунд. И за каждую секунду, что требуется для загрузки вашей веб-страницы, вы теряете читателей и увеличиваете свой показатель отказов. Не имеет значения, насколько велик этот фрагмент контента. Поскольку ваш сайт плохо функционирует, вы теряете драгоценный трафик.

Это только один пример того, почему технический SEO так важен. Если он не работает, все остальное не имеет значения.

Вот почему я собираюсь познакомить вас с наиболее важными аспектами технического SEO. Я объясню, почему каждый из них так важен для успеха вашего сайта и как выявлять и решать проблемы.

У большинства людей есть сотовые телефоны. На самом деле, большинство людей ведут себя так, как будто их мобильный телефон приклеен к руке.

Все больше и больше людей покупают и используют мобильные телефоны все время. Это становится все более распространенным явлением, поскольку «домашние телефоны» уходят в прошлое.

Google распознала эту тенденцию. В течение последних нескольких лет они работали над адаптацией своих алгоритмов поиска, чтобы отразить этот новый образ жизни.

Еще в 2015 году Google реализовала изменение алгоритма, связанного с мобильными устройствами. Люди стали называть его «мобилгеддон». Это было только начало того, как Google переместила фокус с компьютерного просмотра на мобильный.

4 ноября 2016 года Google объявила о своих планах мобильной индексации. Мобильная индексация Google может изменить правила игры. Мобильный трафик сейчас более популярен, чем трафик с настольных компьютеров. И что еще более важно, около 57% всех посещений розничных сайтов приходится на мобильные устройства.

Почему для нас важно, что делает Google? Им принадлежит почти 93% рынка мобильных поисковых систем. Поэтому стоит убедиться, что сайт готов к этому изменению. Самый простой способ сделать это - иметь адаптивный сайт или динамический обслуживающий сайт, который знает, как подстраиваться под размер экрана.

Для достижения этих целей нужно сделать следующее:

Убедиться, что мобильная версия сайта по-прежнему содержит весь критический контент, такой как высококачественные изображения, правильно отформатированный текст и видео.

Мобильный сайт должен быть структурирован и проиндексирован так же, как и сайт для стационарных ПК.

Включить метаданные в обе версии сайта: мобильную и настольную.

Если мобильный сайт находится на отдельном хостинге, убедиться, что он имеет достаточную емкость для обработки увеличенного обхода от мобильных роботов Google.

Использовать Google robots.txt тестер, чтобы убедиться, что Google может читать ваш мобильный сайт.

Нужно быть уверенным, что ваш сайт готов для мобильных устройств.

Независимо от того, работаете ли вы на настольном или мобильном сайте, скорость имеет решающее значение.

Если пользователю придется ждать загрузки сайта, он его покинет.

Как упоминалось выше, время загрузки является основной причиной, по которой люди отказываются от страниц и сайтов. С каждой секундой загрузки страницы все больше людей отказываются от нее.

Если сайт загружается слишком медленно, читатели просто перейдут обратно в поисковую систему и попробуют перейти по следующей соответствующей ссылке.

Это называется «rogo-sticking» («Пого-прилипание»). А Google ненавидит рога-прилипание.

Если Google увидит, что люди покидают страницу в течение первых пяти секунд после входа на нее, они опустят вас в результатах поиска.

Это не будет иметь значения, насколько велико все остальное, если нет достаточной скорости, встроенной в сайты.

Как узнать на должном ли уровне скорость загрузки сайта?

Есть целый ряд интернет-сайтов, которые могут проверить это. Быстрый онлайн-тест от WebPagetest или Google PageSpeed tools может дать общее представление о том, как работает сайт. Более продвинутый инструмент, - это GTmetrix. Это поможет точно определить, что замедляет работу вашего сайта.

Вот некоторые распространенные причины, по которым сайт имеет проблемы со скоростью:

Изображения слишком большие и плохо оптимизированы.

Нет никакого сжатия контента.

На страницах слишком много запросов CSS-изображений.

Сайт не кэширует информацию.

Используется слишком много плагинов.

Сайт не использует CDN для статических файлов.

Сайт работает на медленном веб-хостинге.

Возможно, не получится идеальный результат на Google PageSpeed Insights в первый раз, но, безусловно, можно улучшить его.

Ошибки сайта расстраивают. Неважно, идет ли речь о клиентах или поисковых ботах. Никому не нравятся ошибки сайта. Ошибки сайта чаще всего являются результатом неработающих ссылок, неправильных редиректов и отсутствующих страниц. Ниже представлен список несколько вещей, которые должны учитываться в отношении ошибок сайта.

Необходимо разобраться с 404 ошибками. 404 страницы ошибок увеличивают разочарование пользователей и «пого-прилипание». Как уже упоминалось выше, Google ненавидит это. Каждый веб-сайт имеет ошибки 404 в какой-то момент. Необходимо их исправить. В тех случаях, когда пропущены 404 ошибки, нужно настроить страницы ошибок.

Убедитесь, что вы используете 301 перенаправление правильно. 301 редирект - это постоянный редирект на новую страницу.

Редирект 302 - это временный редирект.

Использование 302 вместо 301 может повлиять на читателей и рейтинг результатов поиска. Если вы используется 301 редирект, поисковые системы дают новой странице то же самое «доверие» и полномочия, которые были у старой страницы. Это означает, что, если старая страница была в верхней части рейтинга поисковой системы, новая страница должна занять это место. Конечно, это предполагает, что все остальное то же самое.

Если вы используется только перенаправление 302, роботы видят его как временное. До 2016 года это означало, что Google не давал новой странице никаких старых полномочий. В настоящее время Google говорит, что любой 30-кратный редирект сохранит тот же рейтинг страниц. Несмотря на заверения от Google, все еще есть некоторые сомнения относительно того, правда это или нет. Риск заключается в том, что если пользователь оставил 302-й редирект активным слишком долго, то потеряется трафик. Это не будет иметь значения, насколько выдающимися являются другие тактики SEO. Это не стоит риска. Даже использование 301 редиректа может негативно повлиять на рейтинг в поисковых системах. Это происходит потому, что они могут замедлить скорость вашего сайта. Они также могут сигнализировать о том, что существует проблема со структурой сайта. Google видит в этом проблему. Они не хотят отправлять трафик на сайты, которые, по их мнению, будут труднодоступны.

Поврежденные ссылки. У вас могут быть внешние ссылки на страницы, которые веб-мастер переместил или закрыл. Это может случиться с каждым.

Дублирование контента сайта. Существует две основные проблемы с дублированием контента. Один из них имеет содержание, которое является дубликатом чьего - то другого. Google постоянно пытается улучшить свою способность обнаруживать дубликаты контента, и они довольно хорошо в этом преуспевают. Чтобы избежать штрафных санкций, Вы можете использовать Copyscape, чтобы убедиться, что содержимое вашей веб-страницы не слишком близко к другим веб-страницам. Вторая проблема заключается в том, что, если слишком много дублированного или повторяющегося контента на веб-сайте, это может очень раздражать постоянных пользователей. Никто не хочет читать пять разных блогов, которые в основном говорят одно и то же. Если пользователи обнаружат, что статьи слишком похожи, они просто перестанут следовать за веб-сервисом.

Другие ошибки веб-сайта. Как уже упоминалась выше, плохая структура сайта вредит рейтингу. Сайт необходимо создавать с правильно структурированными данными. Это означает использование категорий и группировок веб-страниц, которые имеют смысл. Прочная структура помогает

улучшить поисковую способность сайта. Например, что делать, если пользователь хочет знать, написана ли статья о техническом SEO? Пользователь не будет прокручивать сотни сообщений в блоге в поисках одного на эту тему. Вместо этого он перейдет в окно поиска и наберет ключевые слова, как в поисковой системе. Если сайт правильно структурирован, он покажет любые статьи, связанные с этой темой. И не только это, но и быстро поднимет их. Сайту намного проще найти релевантные статьи, если он должен искать только по категориям, а не по всему сайту. Структурированные данные позволяют пользователям и роботам быстрее находить связанные статьи.

Построение структурированных данных (которые некоторые называют разметкой схемы) не так уж и технически сложно. Для этого существуют специализированные сайты (Schema.org)

Как схема влияет на результаты поиска? Это помогает описать ваш контент для поисковых систем. Это означает, что он помогает Google понять, что на самом деле представляет собой сайт. Это также помогает Google создавать более информативные сниппеты.

Некоторые другие технические ошибки сайта, на которые стоит обратить внимание:

- Слишком большие размеры страниц;
- Проблемы с использованием meta refresh;
- Скрытый текст, встречающийся на страницах;
- Бесконечные данные, такие как календари, которые выходят в течение 100 лет.

Ошибки хода. Поисковые системы постоянно посылают роботов для обхода сайта. Ошибка обхода означает, что роботы нашли что-то неправильное, что повлияет на рейтинг в поисковой системе. Следует убедиться, что есть рабочая карта сайта и что веб-страницы проиндексированы. Если Google не сможет прочитать карту сайта, то он даже может не попытаться сканировать сайт. Он даже не будет знать, что сайт существует. Поэтому следует убедиться, что есть XML-карта сайта на вашем сайте. Второй шаг — это предоставление этой карты сайта поисковым системам. Как только это будет сделано, поисковая система сможет индексировать страницы. Это в основном означает подачу их на проверку, чтобы они могли сравнить их со всеми другими подобными страницами и решить, как их ранжировать. Если есть no index, это означает, что Google не регистрировал ваши страницы. Если они не зарегистрированы, то не появятся на странице результатов поиска. Даже с самым лучшим контентом в мире трафик будет отсутствовать, если сайт не появится на страницах результатов поиска.

Другими проблемами индексации могут быть проблемы с тегами заголовков, отсутствующие теги alt и мета-описания, которые либо отсутствуют, либо слишком длинны.

Помимо проблем с индексированием, существуют и другие виды ошибок обхода:

- ошибка DNS;

- Ошибки сервера (которые могут быть проблемой скорости);
- Отказ роботов;
- Отказано в доступе к сайту;
- Not followed (что означает, что Google не может следовать заданному URL-адресу).

Проблемы с изображением. Визуальный контент является жизненно важной частью контент-маркетинга и SEO на странице. Проблема в том, что эта стратегия SEO на странице часто может привести к техническим проблемам SEO. Слишком большие изображения могут увеличить скорость и сделать сайт менее мобильным. Сломанные изображения также могут повредить пользовательскому опыту, увеличивая отказ от страницы.

А как насчет разбитых изображений? Поиск неработающих изображений — это то же самое, что поиск неработающих ссылок. Большинство инструментов, которые проверяют наличие неработающих ссылок, также могут проверять наличие неработающих изображений.

Безопасность сайтов. Google ведет борьбу с безопасностью. Раньше можно было предположить, что `http://` будет находиться в начале каждого адреса веб-сайта. Но это уже не так. Google предупредил, что с июля 2018 года Chrome начнет предупреждать пользователей, если сайт небезопасен. Независимо от того, насколько хорош контент, клиенты с меньшей вероятностью перейдут на веб-сайт, когда браузер предупредит их, что это может быть небезопасно. Если адрес все еще использует `http`, это может послужить поводом для потери трафика. Chrome - это браузер с самой большой долей рынка в мире. Google уже довольно ясно дали понять, что они предпочитают `https`-сайты.

Вывод. Существует три различных аспекта SEO, и технический SEO является наиболее важным из них. Рекомендации SEO постоянно меняются. Каждый раз, когда крупная поисковая система существенно обновляет свой алгоритм, SEO приходится приспосабливаться. Но хорошая новость заключается в том, что частота изменений для технического SEO ниже, чем у других. В конце концов, это не похоже на то, что поисковые системы или читатели внезапно решат, что они в порядке с более медленными скоростями. Сайт просто должен быть быстрее для того, чтобы идти в ногу с требованиями SEO. Сайт должен быть мобильным. Со временем это тоже будет становиться все более важным. Он должен работать без ошибок, дублированного контента и плохих изображений. Поисковые системы также должны иметь возможность успешно сканировать его. Все это очень важно.

Список литературы:

1. Ашманов И., Иванов А. Оптимизация и продвижение сайтов в поисковых системах. Питер, 2011г.
2. Бритвина В.В. Вероятностный анализ безопасности в информационных системах // Теория и практика проектного образования. 2018. № 2 (6). С. 19-21.
3. Усоева А.С. Технологии обеспечения эффективности парольной защиты /Усоева А.С., Шабайкина А.А., Бритвина В.В. // Теория и практика проектного образования. 2019. № 1 (9). С. 44-46.

4. Эрик Энж, Рэнд Фишкин, Стефан Спенсер, Джесси Стрикчиола. Seo. Искусство раскрутки сайтов. БХВ-Петербург, 2014г.

5. Пузанков А.М., Внедрение технологии open api в банковской сфере/Пузанков А.М., Чикунов И.М.//Теория и практика проектного образования. 2018. № 2 (6). С. 47-49.

6. Топ-20 seo-рекомендаций, которые необходимо учесть при разработке сайта. SEEDU.RU

7. Serpstat - All-in-One SEO Platform [Электронный ресурс] – URL: <https://serpstat.com> (дата обращения 20.10.2020).

УДК 004

Зубарев М.О.,

магистрант,

maxim1zubarev@gmail.com

Конюхова Г.П.,

к.пед.н., доцент,

доцент кафедры управления и информатики в технических системах,
Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

РИСКОВАННЫЕ ТАКТИКИ ДЛЯ ПРОДВИЖЕНИЯ САЙТА

Аннотация. В современном мире у многих людей есть свои сайты, кто-то ведет блог, кто-то открывает свой небольшой интернет-магазин. Но все они сталкиваются с продвижением сайта в определенный момент. Как правило они прибегают к сторонней помощи, это может быть компания или просто какой-то специалист, например фрилансер. Но большинство владельцев сайтов не знают и не имеют представления о продвижении сайта или их знания поверхностные. Сегодня хотел бы рассказать о рискованных и иногда сомнительных методах продвижения сайтов и о том, как заказчикам обезопасить себя при продвижении собственных сайтов, на что им стоит обратить внимание.

Annotation. In the modern world, many people have their own sites, someone blogs, someone opens their own small online store. But all of them are faced with website promotion at the moment. As a rule, they resort to third-party help, it can be a company or just some kind of specialist, for example, a freelancer. Most site owners do not know and have no idea about website promotion or their knowledge is superficial. Today I would like to talk about the risks and some dubious methods of website promotion and how the customer can protect himself when promoting websites, what they should pay attention to.

Ключевые слова: SEO, белая оптимизация, серая оптимизация, рискованные тактики, seo-продвижение.

Key words: SEO, white optimization, gray optimization, risky tactics, seo promotion.

Введение. При продвижении сайтов существует 2 подхода: методы белой оптимизации и рискованные методы оптимизации. Первый вариант фокусируется на человеческой аудитории и оптимизируется для людей, а не для машин, также считаются лучшими практиками всех SEO.

«Рискованные» SEO-тактики делятся на две категории.

Категория № 1 состоит из SEO-тактик, которые ставят под угрозу пользовательский опыт (UX). Эта тактика может представлять проблемы, потому что SEO должно быть сделано для живых, дышащих людей, а не для поисковых ботов.

Категория № 2 состоит из так называемых техник «серой зоны». Немного предыстории: в дополнение к технике белой оптимизации, есть также техника черной оптимизации. Эти методы обычно не следуют рекомендациям поисковых систем, потому что они более агрессивны и нацелены только на машины, а не на людей.

Так что техника серой зоны находится где-то посередине. WordStream хорошо определяет серую зону: «серая зона SEO - это практика SEO, которая более рискованна, чем белая оптимизация SEO, но которая может привести или не привести к тому, что ваш сайт будет запрещен поисковыми системами и их партнерскими сайтами».

Тактика серой зоны может навлечь на вас неприятности, но, с другой стороны, может и не навлечь. И иногда это риск, на который стоит пойти.

Добавлять 1000 слов контента на главную страницу и статьи может быть рискованно, потому что это может заставить ваши статьи выглядеть загроможденными текстом, что может быть неприятно для ваших пользователей. Никто не хочет, чтобы его приветствовали стеной текста, когда он читает статью.

Риск UX на главной странице еще сильнее. Сегодняшняя тенденция дизайна состоит в том, чтобы держать главные страницы легкими по тексту и тяжелыми по изображениям. Бросание тысячи слов на главную страницу может поставить под угрозу пользовательский опыт, особенно если вы не будете осторожны с остальной частью вашего дизайна.

Почему это работает: поисковые системы абсолютно любят контент, особенно контент длинной формы. В основном, поисковые системы рассматривают сайты с большим количеством контента как сайты с высоким авторитетом.

Хотя это может быть не самая лучшая идея, чтобы добавить тысячу слов на главную страницу, можно сделать это со статьями. Если добавить 1000 слов в статьи, то, скорее всего, получится повысить рейтинг на этих страницах в течение нескольких дней.

Фактически, serpIQ обнаружил, что большинство результатов SERP позиции № 1 содержат 2000 или более слов.

Использовать (некоторые) негативные SEO. Почему это рискованно: негативное SEO фокусируется на снижении рейтинга ваших конкурентов, а не на повышении вашего собственного.

Почему это работает: если вы можете доказать, что ваши конкуренты используют некоторые методы черной оптимизации, вы на самом деле сделаете Google одолжение. Если конкуренты играют по правилам, что ж, в SEO все честно. Отрицательное SEO явно не осуждается Google. Они действительно думают, что это пустая трата времени, и в некоторых случаях они правы. Но если вы знаете, как использовать его правильно, отрицательное SEO может дать хорошие результаты.

Как это сделать: когда речь заходит о негативном SEO, можно говорить о самых разнообразных тактиках. Есть один метод, который абсолютно безопасен и этичен: сообщать о своих конкурентах для теневого SEO. Если внимательно посмотреть на страницы конкурентов, можно узнать, используют ли они какие-либо недобросовестные методы SEO. После можно выбрать из некоторых распространенных правонарушений (включая платные ссылки, нарушения богатых фрагментов кода и злоупотребление продуктами Google) в официальной форме отчета Google о спаме.

Покупка доменов с истекшим сроком действия. Почему это рискованно: если покупать домены с истекшим сроком действия для перенаправления 301 или обратной ссылки на сайт, Google может увидеть это действие и решить, что оно не считается. Это особенно верно, если домен, который вы купили, довольно старый.

Почему это работает: вы можете либо перенаправить трафик с купленного домена на свой домен, либо сохранить старый домен и создать обратные ссылки на свой сайт. В любом случае, можно получить простое преимущество SEO, которое не будет стоить слишком дорого.

Как это сделать: чтобы это хорошо работало, домен, который покупается, должен быть в необходимой нише.

Покупка доступных доменов. Почему это рискованно: это немного менее серая зона, чем покупка просроченных доменов, но она все еще может нести некоторые из тех же рисков.

Почему это работает: если домен был активен в любой момент и, если у него есть обратные ссылки, он все равно может привлечь трафик на ваш сайт.

И как уже упоминалось с истекшими доменами, можно поддерживать сайт в рабочем состоянии и создавать обратные ссылки на свой сайт.

Как это сделать: опять же, домен, который вы покупаете, должен быть в необходимой нише.

Внесение небольших изменений на сайт. Почему это рискованно: это странная техника серой зоны: внесение изменений на сайт, чтобы получить SEO-импульс. Но если постоянно вносить изменения, пользователи могут это заметить. А если вы слишком часто вносить небольшие изменения, Google может расценить это как подозрительную деятельность и наказать. Это также не гарантировано на 100%, так что здесь есть некоторый риск.

Почему это работает: этот метод, как сообщается, дает сайтам небольшой SEO-импульс. В чем причина? В основном обманываете Google, предполагая, что обновили контент, а Google любит свежий контент. Всякий раз, когда вы обновляете свой контент заметным образом, Google видит этот свежий контент и в большинстве случаев повторно обходит ваш сайт. Идея заключается в том, что Google даст вам небольшое увеличение SEO, если он увидит свежий контент на вашем сайте.

Как это сделать: необходимо немного поэкспериментировать с этим, потому что действительно неизвестно, насколько большие изменения должны быть сделано, чтобы это сработало. Cyrus Shepard утверждает, что небольшие изменения, такие как изменение одного предложения, не будут считаться. Но

Джеймс Сан из Netotraffic добился успеха, внося небольшие изменения в шрифты, текст и даже в навигационные панели.

Создание страниц doorway. Почему это рискованно: хорошо задокументировано, что Google не является поклонником страниц doorway (веб-страницы, которые создаются для преднамеренного манипулирования индексами поисковых систем). Они наказывают страницы doorway, поэтому большинство SEO избегают их.

Почему это работает: если вы можете создавать страницы doorway, которые обеспечивают определенную ценность, есть хороший шанс, что Google не будет наказывать вас. Google не любит страницы doorway, потому что они не обеспечивают “четкую, уникальную ценность.” Поэтому, если ваши страницы doorway действительно предоставляют какую-то ценность, вы можете избежать штрафов.

Как это сделать: создайте страницы с богатым контентом вокруг ваших ключевых слов, которые читабельны и несколько ценны. Ваши страницы doorway должны что-то дать вашим читателям. Это не должно быть много, но это должно быть там.

Использование социальных закладок. Почему это рискованно: сайты, которые используют слишком много социальных закладок, могут быть наказаны за спам. Это также один из нескольких способов построения ссылок, практика, которую Google не любит.

Почему это работает: социальные закладки могут дать вам тонны сочных ссылок на ваш сайт. Согласно Википедии, социальные закладки «позволяют пользователям добавлять, комментировать, редактировать и делиться закладками веб-документов».

Создание микросайтов. Почему это рискованно: создание Микросайтов требует больших усилий, потому что они должны обеспечить какую-то ценность для ваших пользователей. И если ваши микросайты — это просто более сложные страницы doorway, вы можете получить некоторые штрафы.

Почему это работает: законные микросайты могут очень хорошо ранжироваться по целевым ключевым словам. Затем можно использовать микросайты, чтобы дать основному сайту высококачественные обратные ссылки.

Как это сделать: необходимо создать новый сайт, связанный с основным сайтом. Убедиться, что он обеспечивает некоторую ценность для читателей.

В идеале тематика микросайта должна быть идентична или схожа с основным сайтом.

Точное совпадение якорного текста. Почему это рискованно: использование точного целевого ключевого слова в качестве якорного текста обычно является признаком построения ссылок, которые Google разрушает. Это тактика, которую нужно использовать экономно - не переусердствовать, иначе Google заметит.

Почему это работает: точное соответствие якорного текста помогает вам еще лучше ранжировать целевое ключевое слово, потому что оно напрямую связано с вашим сайтом.

Как это сделать: когда вы получаете обратные ссылки (или ссылку на свой собственный сайт), используйте свое точное целевое ключевое слово в качестве якорного текста. Например, если вы хотите ранжировать “длиннохвостые ключевые слова”, используйте длиннохвостые ключевые слова в качестве якоря.

Заключение. В бизнесе вы должны определить, когда риск стоит того, а когда нет.

Не все из этих методов SEO будут подходящими, и, конечно же, не должны использоваться все сразу. Если использовать любую из этих тактик, необходимо использовать их стратегически. Необходимо помнить, что они всего лишь средство для достижения цели. Конечная цель состоит в том, чтобы улучшить свой рейтинг и привлечь больше трафика. И еще один совет, который поможет максимально использовать эти тактики: необходимо обеспечить какую-то ценность, пусть даже небольшую, когда используются эти методы. Поисковые системы очень ценны. Это то, что они хотят видеть, и вы должны дать им это. В то же время такая рискованная тактика может принести неплохую прибыль. Просто не нужно зависеть от них, чтобы нести вес ваших SEO-стратегий.

Список литературы:

1. Игорь Ашманов, Андрей Иванов. Оптимизация и продвижение сайтов в поисковых системах.
2. Эрик Энж, Рэнд Фишкин, Стефан Спенсер, Джесси Стрикчиола. Seo. Искусство раскрутки сайтов. 2014г.
3. Топ-20 seo-рекомендаций, которые необходимо учесть при разработке сайта. SEEDU.RU
4. Serpstat - All-in-One SEO Platform [Электронный ресурс] – URL: <https://serpstat.com> (дата обращения 10.10.2020).

УДК 53

Исмаилов И.А.,
Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского,
qapsihor@mail.ru

УПРАВЛЕНИЕ ОРБИТАЛЬНЫМ УГЛОВЫМ МОМЕНТОМ СВЕТОВЫХ ПУЧКОВ С ПОМОЩЬЮ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

Аннотация. Акустооптическое взаимодействие в оптическом волокне исследуется с точки зрения совместного распространения оптических и акустических вихревых мод. Показано, что орбитальный угловой момент акустического вихря может быть передан основной оптической моде с круговой поляризацией, чтобы сформировать устойчивый оптический вихрь в волокне, несущем орбитальный угловой момент. Этот метод обеспечивает один из способов создания устойчивых оптических вихрей в оптическом волокне.

Annotation. Acousto-optic interaction in optical fiber is examined from the perspective of copropagating optical and acoustic vortex modes. We show that the orbital angular momentum of the acoustic vortex can be transferred to a circularly polarized fundamental optical mode to form a stable optical vortex in the fiber carrying orbital angular momentum.

Ключевые слова: фотон, фонон, орбитальный угловой момент.

Key words: photon, phonon, orbital angular momentum.

Введение. Взаимодействие между акустическими и оптическими волнами было подробно изучено, и на основе этого взаимодействия было разработано множество приложений [1]. При акустооптическом взаимодействии акустическая волна изменяет показатель преломления за счёт упруго-оптического эффекта, приводя к связи между оптическими модами. Это взаимодействие также можно рассматривать как процесс фотон-фононного рассеяния, в котором сохраняются полная энергия и импульс частиц [2]. Угловой момент - ещё одна физическая величина, которую необходимо сохранить при этом взаимодействии. Фононы не несут собственного спинового углового момента (СУМ). Однако фононы могут нести орбитальный угловой момент (ОУМ), образуя вихри в среде, в которую они распространяют. Показано, что это взаимодействие в оптическом волокне может приводить к передаче ОУМ от акустического вихря [3] к оптическому вихрю [4], и что спин и орбитальный угловой момент сохраняется независимо среди взаимодействующих фотонов и фононов. Таким образом, акустооптическое взаимодействие может быть полезным для непосредственного создания чистых и стабильных оптических вихрей в волоконной среде, начиная с её основной моды. Исследование этого взаимодействия интересно не только с научной точки зрения, но также имеет потенциальные технологические применения для оптического пинцета [5] и квантовой связи [6].

Акустооптическое взаимодействие. Более глубокое физическое понимание взаимодействия между основной модой с круговой поляризацией и акустической волной может быть получено путём рассмотрения взаимодействия с точки зрения оптических и акустических вихрей, поскольку это подчёркивает роль СУМ и ОУМ в фотон-фононном взаимодействии. Оптические вихри - это оптические волны со спиральным фазовым фронтом, несущие ОУМ. Одной из характеристик оптического вихря является то, что фаза луча имеет азимутальную зависимость, которая изменяется на $2\pi l$ при полном повороте в азимутальном (ϕ) направлении, где l - целое число, известное как азимутальное число моды. Эта азимутальная фазовая зависимость создаёт особую точку на оси луча, где фаза не определена; l также называют топологическим зарядом вихря, а связанный с ним ОУМ на фотон равен $l\hbar$.

В кругосимметричных оптических волокнах вихри могут образовываться путём комбинирования вырожденных чётных и нечётных вариантов мод высших порядков с азимутальным числом $l > 0$. Пары этих мод с разностью фаз $\pi/2$ между ними могут представлять моды, которые несут как ОУМ, так и СУМ. СУМ возникает из-за ортогональности электрических полей этих парных мод, в то время как ОУМ возникает из-за азимутальной фазовой зависимости луча.

Рассмотрим акустооптическое взаимодействие с фотон-фононной стороны. Для сонаправленно распространяющихся оптических и акустических волн фотон основной моды излучает фонон, идентичный фононам взаимодействующей акустической моды (вынужденное излучение), и становится фотоном моды более

высокого порядка. Во время этого процесса излучения фотон теряет часть своего линейного импульса и энергии в пользу фонона, и, следовательно, его импульс уменьшается до импульса моды более высокого порядка, а его частота смещается вниз на акустическую частоту.

Убедимся, что передача ОУМ от акустических вихрей к оптическим вихрям в волокне имеет место. Чтобы убедиться, что генерируемая мода действительно является вихревой, нужно построить интерференцию. В этом эксперименте появление спиральной интерференционной картины является характерным признаком вихревой моды с топологическим зарядом, равным единице. Экспериментальная установка показана на рис. 1.

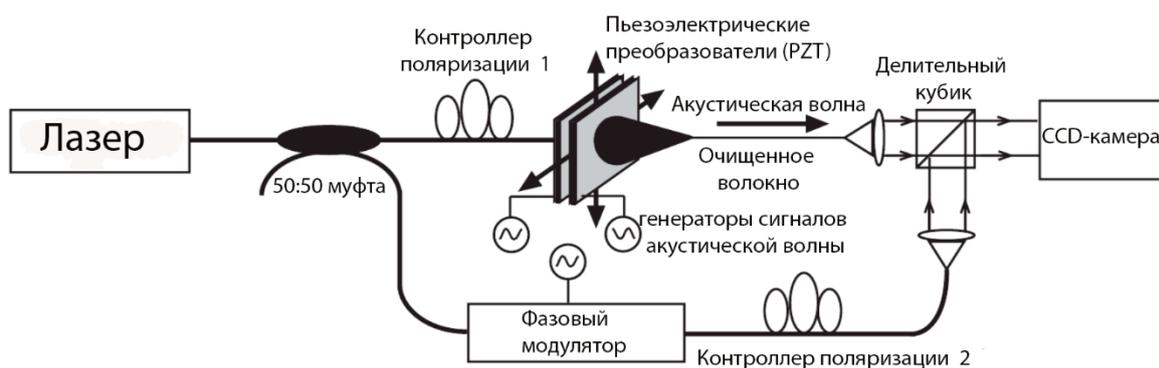


Рис. 1. Экспериментальная установка. Две акустические волны с ортогональными направлениями колебаний генерируются двумя PZT.

Два пьезоэлектрических преобразователя (PZT) уложены друг на друга так, что направления их колебаний перпендикулярны друг другу. Генераторы сигналов акустической волны подаются на два PZT. Акустические волны, генерируемые PZT, передаются на волокно через алюминиевый рупор. Длина оптического волокна составляет около 30 см. Длина волны лазера находится в С-диапазоне (1520-1570 нм), а акустическая частота находится в диапазоне от 600 до 900 кГц. Пучок после оптоволокну направляется в коллиматор. Опорный луч поступает на другой коллиматор, и два луча объединяются в светоделительный кубик и проецируются на CCD-камеру. Интерференция между двумя основными модами показана на рис. 2(а). В интерференции чётко наблюдались спиральные узоры, как показано на рис. 2 (б) и 2 (в), которые показывают существование вихревой моды. Это подтверждает передачу ОУМ от акустических вихрей к оптическим вихрям в волокне. На рис. 2 (d) вилокобразный рисунок показывает, что есть оптический вихрь. Профиль интенсивности только вихревой моды показан на рис. 2 (е). Следует отметить, что этот тип связи мод также возможен с использованием двух наклонных длиннопериодных решёток с УФ-записью и соответствующим фазовым сдвигом или с помощью спиральной, микроизгибающейся, длиннопериодической решётки.

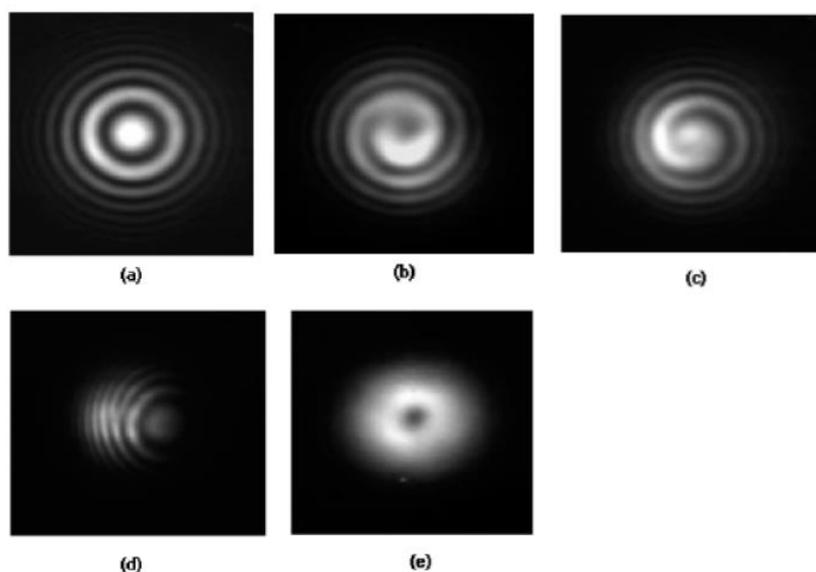


Рис. 2. (а), Интерференционная картина двух основных мод. (b), (c) При включенном генераторе сигналов акустической волны относительная фаза и амплитуда двух акустических волн регулируются для создания акустического вихря на волокне. (d) Вилкообразная форма полос показывает особую точку спирали, несущую топологический заряд единицы. (e), Картина интенсивности мод вихря первого порядка. Для этих мод характерна кольцевая форма с нулевой интенсивностью в центре.

Акустооптическое взаимодействие обеспечивает новое средство для создания стабильных оптических вихрей с ОУМ равной ± 1 непосредственно от основной моды волокна.

Поскольку устройство основано на явлении связи мод, оно обратимо, и его также можно использовать для селективного соединения оптической моды с определённым ОУМ обратно с основной модой для целей обнаружения. Этот метод обнаружения обеспечивает гораздо более простой способ обнаружения оптических мод с определённым значением ОУМ по сравнению с тем, о чём сообщалось ранее. Свойства акустических и оптических вихрей в оптическом волокне и их эффективность связи определяются структурой волокна.

Заключение. Таким образом, проанализирована и подтверждена генерация оптического вихря, несущего орбитальный угловой момент, непосредственно в волокне, начиная с основной моды волокна. Это достигается за счёт передачи ОУМ от акустического вихря, генерируемого в волокне. Анализ коэффициента связи этого акустооптического взаимодействия подтверждает независимое сохранение спинового и орбитального угловых моментов.

Список литературы:

1. H. S. Kim, S. H. Yun, I. K. Kwang, and B. Y. Kim, Opt. Lett. 22, 1476 (1997).
2. T. Erdogan, J. Lightwave Technol. 15, 1277 (1997).
3. R. Marchiano and J. L. Thomas, Phys. Rev. E 71, 066616 (2005).
4. M. J. Padgett, J. Courtial, and L. Allen, Phys. Today 57, No. 5, 35 (2004).

5. H. He, M. E. J. Friese, N. R. Heckenberg, and H. Rubinsztein-Dunlop, Phys. Rev. Lett. 75, 826 (1995).

6. G. Gibson, J. Courtial, M. J. Padgett, M. Vasnetsov, V. Pasko, S. M. Barnett, and S. Franke-Arnold, Opt. Express 12, 5448 (2004).

УДК 004

Нестерова Е.Д.,

Московский Политехнический университет
nesterova.ekaterina.03@bk.ru

Гвоздева К.И.,

Московский Политехнический университет,
gvozdevaki@mail.ru

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В ПРИМЕНЕНИИ ИТ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ В РФ

Аннотация. Данная статья затрагивает роль инновационного подхода в обеспечении нужных ресурсов в системе управления информацией, чтобы улучшить деятельность предприятий на территории РФ.

Annotation. This article focuses on the role of an innovative approach in providing the necessary resources in the information management system to improve the activities of enterprises in the Russian Federation.

Ключевые слова: информация, информационные технологии, управление, система, промышленность, инновационные технологии, производство, конкурентоспособность, промышленная политика, интегрированная система.

Keywords: information, information technologies, management, system, industry, innovative technologies, production, competitiveness, industrial policy, integrated system.

Введение. Передовые информационные технологии оказали влияние на все сферы человеческой жизни. Это является следствием общего роста информационных потребностей и развития индустрии информационных услуг. Поэтому успешное функционирование предприятия невозможно без получения достоверной информации. Новая реальность предполагает возникновение новых приоритетов, а также требует новых методов управления предприятиями. [2]

Современные страны с высокоразвитой экономикой наглядно демонстрируют, что основой экономического развития являются инновационные технологии. Их высокий уровень развития позволяет обеспечить конкурентоспособность нашей страны на международной арене в долгосрочной перспективе и сформировать оптимальную систему управления промышленностью. Особенностью современного этапа развития организации является то, что роль интеллектуализации трудовой деятельности и использования современных информационных технологий в управлении организациями постоянно возрастает. Информационные технологии - это прежде всего инструмент управления. Как и любой другой, он служит для координации и наблюдения за ходом бизнес - процессов в достижении

поставленных целей. Простое владение этим инструментом, как и любым другим, не гарантирует успеха, но его отсутствие на крупном предприятии ведет к провалу.

Системы управления информацией позволяют обеспечить:

- повышение степени обоснованности принимаемых решений за счет оперативного сбора, передачи и обработки информации;
- своевременные принятия решений по управлению организацией в условиях рыночной экономики;
- повышение эффективности управления путем своевременного предоставления необходимой информации руководителям всех уровней управления. [4, 5]

Классификация информационных систем управления зависит от типов процессов управления, уровня управления, объема функционирования экономического объекта и его организации, а также степени автоматизации управления.

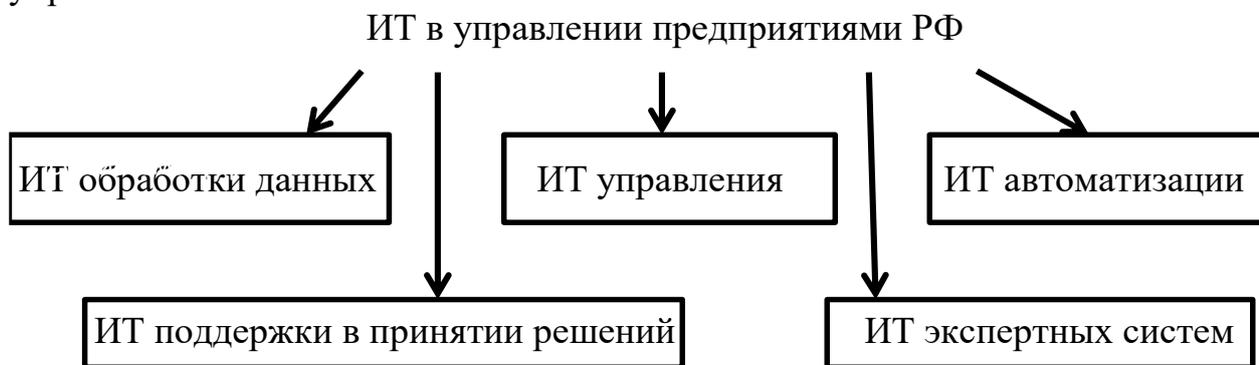


Рис. 1. ИТ в управлении предприятиями РФ

Информационная система управления промышленным предприятием не должна останавливаться только в рамках управления бизнес-процессами. [1] Эта система должна сочетать в себе все три уровня управления, которые имеют место на предприятии:

- управление бизнес-процессами;
- управление разработкой дизайна;
- контроль технологического процесса производства

Единство информационной системы управления предприятием состоит в том, что данные, полученные или введенные на любом уровне системы, должны быть доступными для всех её компонентов. [3]

Интегрированная система управления предприятием – это набор интегрированных приложений, которые совместно, в едином информационном поле поддерживают все основные аспекты управленческой деятельности предприятия – планирование ресурсов (финансовых, человеческих, материальных) для производства товаров (услуг), оперативное управление выполнением планов (включая снабжение, сбыт, ведение договоров), все виды учета, ведение хозяйственной деятельности.

Интегрированные информационные системы управления



Рис. 2. Интегрированные информационные системы управления

Подводя итоги, можно отметить, что информационные системы управления позволяют Российским предприятиям:

- повышать степени обоснованности принимаемых решений за счет оперативного сбора, передачи и обработки информации;
- обеспечивать своевременное принятие решений по управлению организацией в условиях рыночной экономики;
- повышать эффективности управления за счет своевременного предоставления необходимой информации руководителям всех уровней управления из Единого информационного фонда;
- координировать решения, принимаемые на разных уровнях управления и в разных структурных подразделениях;
- служить путем информирования управленческого персонала о текущем состоянии экономического объекта, обеспечения роста производительности труда, снижения непроизводственных потерь и др.

Список литературы:

1. Гончаров, В.В. Руководство для высшего управленческого персонала. В 2-х томах. -М.: МНИИПУ, 2006. – 424 с.
2. Жукова О.В. Проблемы внедрения инноваций на российских предприятиях /Жукова О.В. //Теория и практика проектного образования. 2019. № 1 (9). С. 11-13.
3. Чернов, С.А. Роль инноваций в преодолении предприятием экономического кризиса // Ученые записки РГСУ. - М., 2010. - № 1.
4. Щербаков В.Н., Халидов Р.А. Экономика промышленности: принципы управления долгосрочной стратегией развития // Транспортное дело России. – 2012. – № 6-3. – С. 46-49.
5. Яшин С.Н., Шапкин Е.Н. Основные направления формирования стратегии инновационного развития и оценки инновационного потенциала предприятий // Финансы и кредит. – 2008. – № 11. – С. 86-92.

Олейник А.В.,
д.т.н., профессор,
заведующий кафедрой Управления и информатики в технических
системах,
a.oleynik@stankin.ru
Зубарев А.В.,
магистрант,
foto-kor@mail.ru,
Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ РЕСУРСАМИ

Аннотация: Объектом исследования в статье является автоматизированная система управления производством и производственными ресурсами, использующая такие базовые принципы применения информационных технологий управления, как принципы адаптивного, сквозного, сетевого управления и управления в реальном времени, что может обеспечить руководство и сотрудников достаточно простыми по применению и емкими по внутреннему содержанию решениями основных проблем управления ресурсами.

Annotation:

The object of research in the article is an automated system for managing production and production resources, which uses the same basic principles of applying information management technologies as the principles of adaptive, end-to-end, network management and real-time management, which can provide management and employees with fairly simple solutions to the main problems of resource management.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, планирование и управление производственными ресурсами, объемно-календарное планирование, оперативное управление производством, управлением материальными ресурсами, оценка деятельности предприятия.

Для крупного промышленного предприятия обязательными требованиями к системам управления ресурсами является возможность обработки больших объёмов данных, ведение состава изделия, управление конструкторско-технологической документацией, наличие данных технологических процессов изготовления продукции с учетом ведения конструкторско-технологических изменений.

На данный момент практикуется три варианта внедрения автоматизированных систем управления ресурсами предприятия [1]:

- адаптация и внедрение «тяжёлой» ERP-системы, которая охватывает все этапы жизненного цикла крупного производственного предприятия;
- внедрение нескольких программных продуктов разных производителей на отдельных этапах поддержки жизненного цикла изготовления изделия;
- применение комплекса программных продуктов, включающего как специализированное закупаемое программное обеспечение, так и собственные разработки.

Особенностью использования собственных разработок систем класса ERP является то, что требуемый функционал таких систем может существенно отличаться в зависимости от особенностей конкретного предприятия. Система ERP отличается от типичной системы MRP II техническими характеристиками, такими как графический интерфейс пользователя, реляционная база данных, использование языков четвертого поколения и программным инструментарием для разработки, архитектурой клиент/сервер и переносимостью на принципах открытых систем. Ключевые признаки ERP-систем подразделяются на технологические и функциональные. На технологическом уровне общепринятыми требованиями являются: наличие трехуровневой архитектуры системы, включающей сервер баз данных, сервер приложений и клиентскую часть; единая база данных, открытость систем, использование реляционных СУБД и средств CASE для проектирования и развития этих систем. Среди технологических требований называют также графический пользовательский интерфейс [4].

Основным назначением ERP-системы является автоматизация процессов планирования, учёта и управления производством и производственными ресурсами от уровня планирования сбыта изготовленной продукции до уровня планирования изготавливаемой продукции в цехах-изготовителях. Внутрицеховое планирование возможно обеспечить при интеграции ERP, MES, SAP-систем предприятия. ERP-система - это интегрированная совокупность методов, процессов, технологий и средств, включающих следующие элементы:

- управление цепочкой поставок;
- усовершенствованное планирование и составление расписаний;
- инструмент, отвечающий за конфигурирование;
- окончательное планирование ресурсов;
- интеллектуальный анализ данных о ресурсах;
- OLAP-технологии обработки данных;
- блок электронной коммерции;
- управление данными об изделии. [5]

Кроме того, одним из важнейших моментов внедрения любой ERP системы является наличие правильной организации работы с нормативно-справочной информацией (НСИ) предприятия, спецификациями, технологическими картами и др. [1]

При разработке любой системы поддержки жизненного цикла изготавливаемых изделий требуется провести обследование предприятия, построить модели бизнес-процессов и определить точки внедрения системы, технические требования, организационные мероприятия и учесть следующие требования:

- управление номенклатурой по всем направлениям производственной деятельности;
- расчет потребности в материальных и трудовых ресурсах на заданный плановый период (1-3-5-10 лет, месяц);
- расчет потребности в основных производственных рабочих по каждому цеху с указанием профессий;

- расчет и ведение норм расхода материальных ресурсов по всем направлениям производственной деятельности;
- управление обеспечением цехов материальными ресурсами.

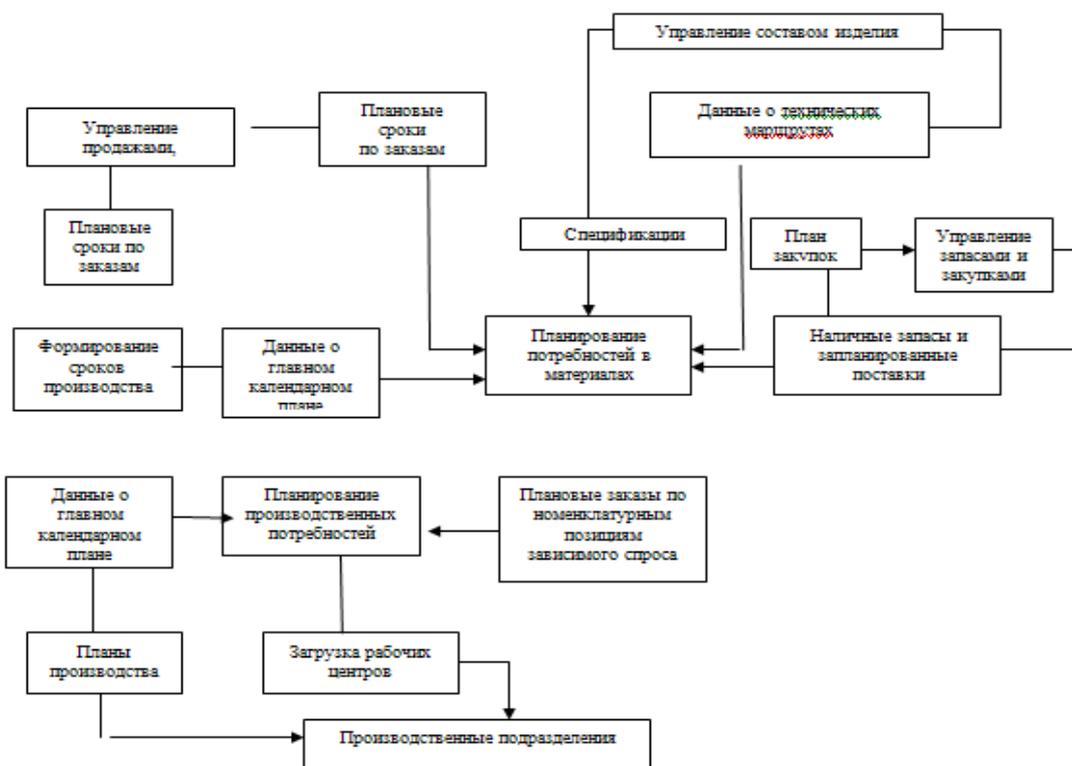


Рис. 1. Обобщённая модель ERP-системы

На рис. 2 представлена схема последовательного и параллельного выполнения основных функций для реализации процессов планирования и управления производством и производственными ресурсами в ERP системе. На схеме выделены основные функциональные блоки системы:

- расчет планов производства и ресурсов по цехам-изготовителям на месяц;
- учет выполнения планов производства и ресурсов предприятия;
- контроль выполнения планов производства и ресурсов предприятия;
- анализ выполнения планов производства и ресурсов предприятия с последующей оценкой деятельности предприятия.

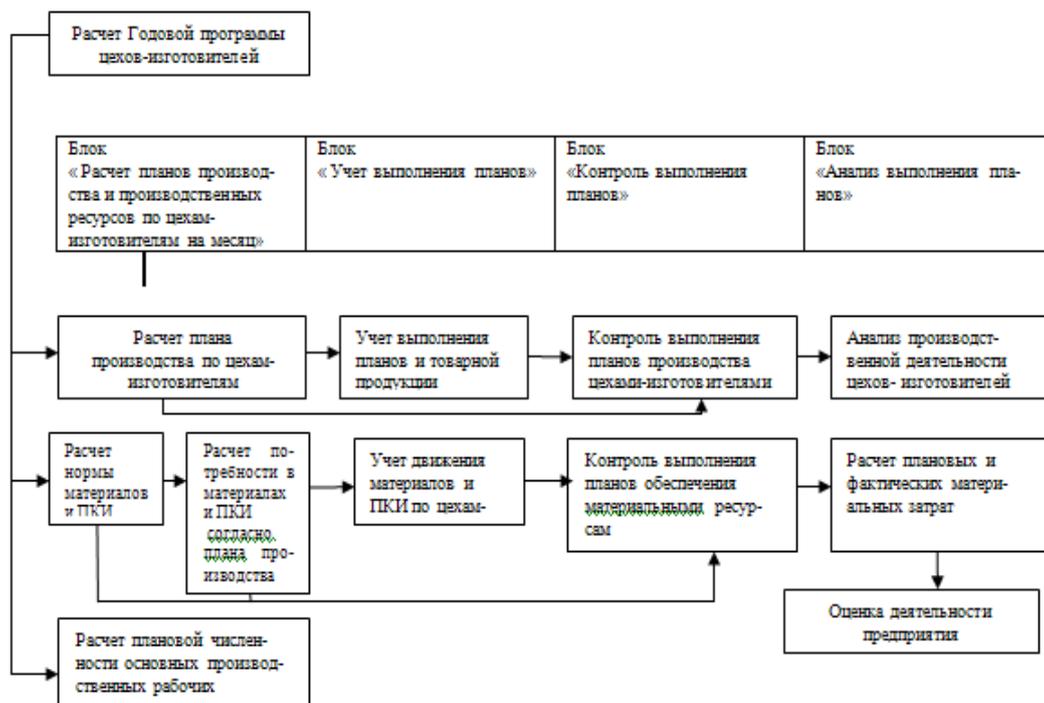


Рис. 2. Функциональная схема планирования и управления производством и производственными ресурсами

Первый блок предназначен для расчета плана производства по всем цехам-изготовителям, расчета норм расхода и потребности материалов и покупных комплектующих изделий (ПКИ), расчета плановой численности производственных рабочих. Входной информацией для данного блока служат данные, поступающие из годовых производственных программ (ГПП), горизонт планирования которых установлен в 1 год, 3 года, 5 лет, 10 лет; а также из РОМ-системы, в которой хранится вся электронная информация по номенклатуре изготавливаемых деталей. В этом блоке на основе чтения единой входной информации параллельно выполняются следующие функции: расчет плана производства, потребности в материалах и ПКИ, расчет плановой численности основных производственных рабочих. Такой подход распараллеливания функций позволяет значительно сократить время на генерирование данных, что ускоряет процесс получения пользователями ERP системы плановой информации по производству и производственным ресурсам; при этом в отдельных подсистемах, в которых реализованы эти функции, информация является актуальной, что особо важно при одновременном просмотре данных из разных подсистем. Второй блок предназначен для учета выполнения планов и товарной продукции; учета движения материалов и ПКИ по цехам-изготовителям, формируемый на основе фактической информации, данные по которой регистрируют пользователи системы по отпуску со складов материалов и ПКИ в цеха-изготовители, по выполненной в цехах номенклатуре деталей. Третий блок предназначен для контроля выполнения планов производства

цехами-изготовителями и выполнения планов обеспечения материалами и ПКИ. Контроль осуществляется за счет сличения плановой информации (из первого блока) и фактической информации (из второго блока), отклонения от норм отображаются на экране пользователей системы.

Информация в сводном виде поступает из третьего блока в четвертый. Четвертый блок предназначен для анализа деятельности предприятия по выполнению планов производства, по отклонению затрат на ресурсы предприятия и принятия управленческих решений по улучшению процесса планирования, учета и контроля производства и ресурсов предприятия, оценки деятельности предприятия по ключевым показателям эффективности.

Усовершенствование программного обеспечения и встраивание новых функций в ERP систему позволит объединить автономные информационные системы предприятия в единую базу данных, что обеспечит комплексную автоматизацию бизнес-процессов технической подготовки, стратегического и оперативного управления позаказным производством наукоёмких изделий за счет увеличения в базе данных актуальной информации и увеличения информационных связей между задачами. Для обеспечения процессов управления производством и производственными ресурсами в ERP системе разработаны следующие десять подсистем:

1) Планирование продаж предназначено для формирования планов продаж изделий, отображения учётных данных по фактическому выполнению планов, формирования отчётов.

2) Оперативное управление производством предназначено для расчёта планов цехам по изготовлению всех видов продукции предприятия, формирования отчётной и контрольной информации.

3) Объемно-календарное планирование предназначено для расчёта производственных программ цехов-изготовителей по всем направлениям деятельности предприятия на периоды: 1 год, 3 года, 5 и 10 лет.

4) Планирование потребности в мощностях предназначено для расчета плановой численности основных производственных рабочих по профессиям для каждого цеха и расчета показателей, позволяющие оценить фонд работы технологического оборудования.

5) Расчет норм расхода материалов и ПКИ предназначен для расчета норм расхода материалов и ПКИ по всем направлениям производственной деятельности предприятия (основные изделия, разовые заказы, доработки изделий) на основе данных, поступающих из производственных графиков. Данные, получаемые из расчета норм расхода, используются в подсистемах «Планирование материальных потребностей», «Управление материальными ресурсами», «Управление себестоимостью продукции и затратами».

6) Планирование материальных потребностей предназначено для расчета потребностей в материалах и ПКИ по цехам-изготовителям ежемесячно, расчета потребностей под номенклатурный план и под дефицит деталей и СБЕ ежемесячно по цехам-изготовителям, расчета плана сдачи металлоотходов на планируемый месяц по цехам-изготовителям в разрезе групп материалов, подачи заявок на материалы и ПКИ цехами-изготовителями на ремонтно-

эксплуатационные нужды (РЭН). Данные, генерируемые в подсистеме, используются в других задачах подсистемы ERP системы «Управление материальными ресурсами», «Управление себестоимостью продукции и затратами».

7) Управление материальными ресурсами предназначено для учета выдачи материальных ресурсов в производство в цеха-изготовители, контроля за выполнением планов обеспечения цехов материалами и ПКИ, решения спорных вопросов между отделами закупок материальных ресурсов и отделами ПДБ, корректировки потребностей в случаях брака деталей, замены материалов, срочной выдачи материальных ресурсов под другие заказы, изделия и.д. Данные, генерируемые в подсистеме используются в других подсистемах ERP системы «Управление себестоимостью продукции и затратами», «Оценка деятельности предприятия».

8) Управление себестоимостью продукции и затратами предназначено для мониторинга отклонений фактических материальных, трудовых затрат от плановых затрат с целью корректировки планов производств и производственных ресурсов, возникающих при заменах материальных и трудовых ресурсах, при списании деталей и т.д. Генерируемые данные необходимы для управленческих решений, а также для расчета показателей в подсистеме «Оценка деятельности предприятия».

9) Оценка деятельности предприятия предназначена для выполнения мониторинга текущего состояния производства по заданным критериям, с выводом табличных отчетов и построением графиков. В подсистеме ведется мониторинг следующих расчетных показателей: абсолютное изменение численности, удельный вес количества основных производственных рабочих, удельный вес количества вспомогательных рабочих, удельный вес количества административно-управляющего персонала, удельный вес количества инженерно-технических рабочих, коэффициент текучести трудовых ресурсов, материалоемкость, фондоотдача и др.

10) Администрирование. Основными функциями подсистемы «Администрирование» являются:

- ведение регламента доступа разных типов пользователей к задачам ERP системы;
- ведение ролей ERP системы, пользователей и ролей СУБД;
- авторизация и аутентификация пользователей ERP системы.

Непосредственно ERP система как программный комплекс использует архитектуру клиент-сервер, состоит из взаимодействующих между собой модулей (частей), выполняющих ряд функций (см. рис. 3).

Часть ЦО	Функции	Программное средство
Серверная сторона		
БД ERP	Обеспечивают ведение данных по объектам ERP и служебной информации, управление правами и привилегиями	СУБД Oracle
Внешние БД (БД ЕОИ, БД ШАНС и др.)	Предоставляют доступ к внешним данным, необходимым для функционирования ERP	СУБД Oracle
Модули обеспечения взаимосвязи с БД	Обеспечивают взаимодействие с СУБД: пересылку запросов и результатов выполнения запросов к разнородным источникам данных, управление доступом к данным и объектам БД	Компоненты Builder C ++
Модули обеспечения и выполнения бизнес-правил	Обеспечивают формирование и расчет данных для функционирования подсистем, формирование отчетов, моделирования ситуаций и обеспечение других возможностей функционирования подсистем	Процедуры SQL и C ++
Клиентская сторона		
Модули отображения данных для функционирования подсистем	Обеспечивает взаимодействие пользователя и программного комплекса, взаимодействует с модулями расчета и выполнения бизнес-правил и подсистемой мониторинга	Компоненты Builder C ++
MS Excel	Обеспечивает отображение отчетов и возможность их модификации пользователем	Исполняемое приложение

Рис. 3. Функции ERP системы

Вывод: Благодаря внедрению и использованию на предприятии ERP-системы достигнуто сокращение сроков выполнения производственных планов за счет сокращения производственного цикла изготовления изделий; сокращения объемов незавершенного производства; повышения уровня комплектности изделия, агрегатов и СТК в производстве; сокращения сроков согласования вопросов между ПДБ и отделами КД; повышения точности плана закупок; улучшения выполнения план-факторного анализа обеспечения производственными ресурсами цехов.

За счёт разработки и реализации алгоритмов планирования и управления производством и производственными ресурсами для всех продуктовых программ система позволяет:

- формировать и контролировать выполнение производственной программы предприятия для каждого цеха в разрезе номенклатуры и объёмов производства;
- формировать план и контролировать выполнение обеспечения цехов материальными ресурсами по всем направлениям производственной деятельности;
- формировать оценочные (прогнозные) модели трудовых и материальных затрат на производство продукции, потребности в материальных и трудовых ресурсах на период от месяца до 10 лет.

Современными тенденциями развития корпоративных информационных систем являются их интеграция и интеллектуализация, что предполагает построение единого информационного пространства и информационной инфраструктуры для всех подразделений предприятия, предоставляющие инструменты для интеллектуальной поддержки принятия решений и управления предприятием.

Для повышения качества принимаемых решений в область планирования также возможно встраивание компонента моделирования в ERP системе,

который позволит на базе методов математического программирования формировать различные альтернативы производственных программ и планов и предоставлять инструмент для их оценивания на базе различных целевых показателей.

Тем самым в настоящее время поставлена задача развития разработанной ERP системы путем создания в ней интеллектуальных подсистем управления производством и производственными ресурсами, аналогом которых может послужить идеология разработки автоматизированных ситуационных центров.

Первыми шагами решения поставленной задачи необходимо автоматизировать процесс технологического планирования, проектирования и управления технологическими процессами. Для этого необходимо:

1. Разработка автоматизированных систем создания и управления нормативно-справочной информацией;
2. Разработка электронных технологических процессов и автоматизированных систем их проектирования и управления;
3. Разработка автоматизированных систем планирования и управления производством и производственными ресурсами на основе цифровой системы технологического планирования.

Список литературы:

1. Отраслевая специфика проектов ERP в России. URL: <http://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения: 21.04.2021).
2. Схиртладзе А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств. Учебник для ВУЗов. / А.Г. Схиртладзе. — М.: Абрис, 2012. — 568 с.
3. ERP_(определение_TAdviser) URL: <http://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения: 21.04.2021г.).
4. Барбашев С. Ситуационный центр в системе безопасности предприятия. URL: <http://www.amulet-group.ru/page.htm?id=354/> (дата обращения: 21.04.2021г.).
5. Скворцов, А.В. Автоматизация управления жизненным циклом продукции: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 320 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ТКАНЕЙ МЕТОДОМ СТОКС-ПОЛЯРИМЕТРИИ

Аннотация. В данной работе выполнено исследование поляризационной картины света, проходящего через образцы тканей организма человека на примере срезов щитовидной железы и образцов крови. Наблюдается соответствие поляризационной картины структуре исследуемого препарата. Обнаружено сходство поляризационных картин одиночных эритроцитов и одноосных кристаллов.

Annotation. The investigation of the polarization picture of light passed through the microscopic sections of human body tissues was done. There were studied the patterns of thyroid gland and blood specimens. The correspondence of polarization picture to the investigated specimen structure was observed. The resemblance between single erythrocyte and uniaxial crystal polarization pictures was discovered.

Ключевые слова: сингулярные пучки, лазер, поляризационный анализ, метод Стокс-поляриметрии, гистологические образцы, щитовидная железа, эритроцит.

Key words: singular beams, laser, polarization analysis, Stokes polarimetry method, histological specimens, thyroid gland, erythrocytes.

Введение. Одной наиболее из актуальных проблем современной медицины является риск врачебной ошибки при постановке диагноза. Решение этой проблемы сводится к поиску комплекса автоматизированных диагностических методов исследования, характеризующихся высокой точностью и скоростью обработки результатов. В связи с этим рассмотрена возможность применения метода Стокс-поляриметрии для оценки состояния различных тканей по поляризационной картине светового пучка, прошедшего через исследуемый препарат, в режиме реального времени.

В работе исследованы особенности взаимодействия сингулярных пучков с различными микрообъектами на примере здоровых и патологических тканей организма человека. Были использованы фиксированные гистологические препараты тканей щитовидной железы человека в норме и при различных патологиях, кроме того, исследовались препараты крови человека. Выбор объекта исследования обусловлен высоким уровнем заболеваемости различными патологиями щитовидной железы вследствие геофизических и технологических особенностей региона. Качественная и количественная оценка поляризационной структуры сингулярного пучка проводилась с помощью «Устройства для определения и исследования распределения поляризации» [1, 2].

Исследование гистологических препаратов тканей организма человека методом Стокс-поляриметрии. Исследование поляризационной картины тканей щитовидной железы человека показало, что существует закономерность

распределения эллиптичности и поляризации структуре исследуемых гистологических образцов. Поляризация лазерного излучения изменяется с линейной на циркулярную при прохождении через фолликулярные клетки щитовидной железы (Рис. 1), а также через участки соединительной ткани (узлы, фиброзы).

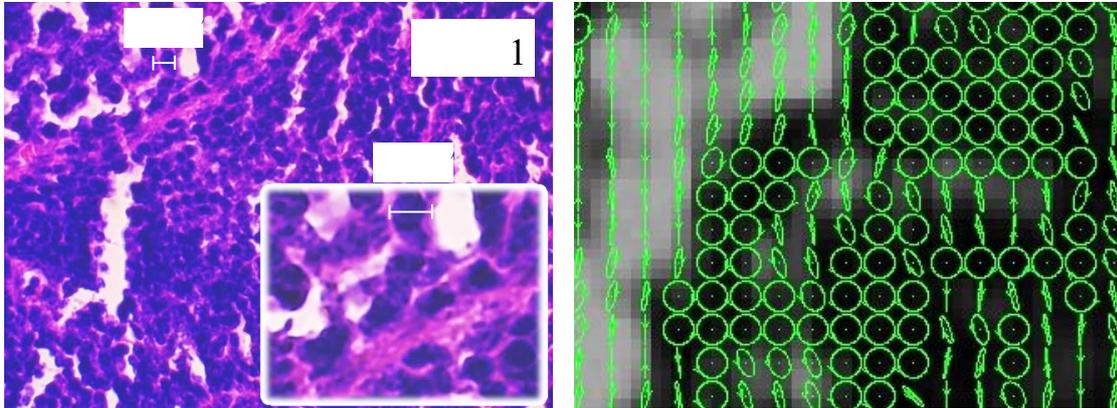


Рис. 1. Микроскопический снимок среза ткани щитовидной железы человека при папиллярном раке (слева) и соответствующее распределение интенсивности и поляризации света, прошедшего через образец (справа)

При прохождении светового пучка через фолликулы, заполненные коллоидом, и через жировую ткань изменения поляризации не наблюдается. Это свидетельствует о том, что коллоид не проявляет свойств оптической активности, по крайней мере при заданной толщине слоя препарата.

При поляризационном исследовании образцов щитовидной железы, содержащих кальцинаты, было обнаружено возникновение поляризационных сингулярностей (С-точек). Кальцинаты в данных препаратах ведут себя аналогично анизотропным кристаллам (Рис.2).

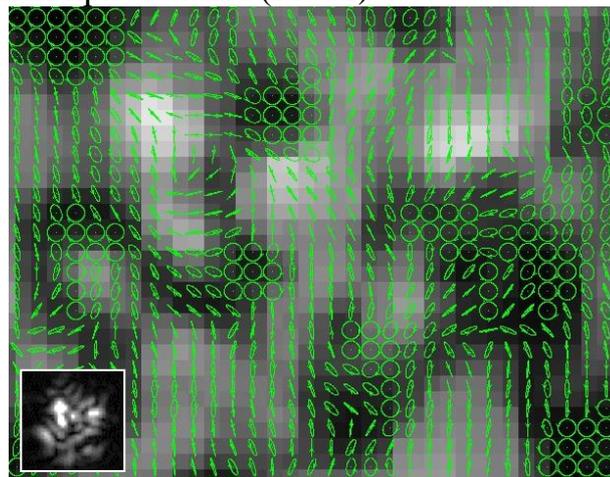


Рис. 2. Распределение интенсивности и поляризации света, прошедшего через кальцинат в препарате щитовидной железы

При поляризационном исследовании тканей щитовидной железы было обнаружено локальное изменение линейной поляризации светового пучка на

круговую, причиной которого послужило наличие эритроцитов в исследуемой области (капля крови на образце щитовидной железы). Последующее исследование препаратов крови человека методом Стокс-поляриметрии показало, что для одиночных эритроцитов можно наблюдать четкий переход эллиптичности поляризации – смена белого и черного тонов (Рис. 3).

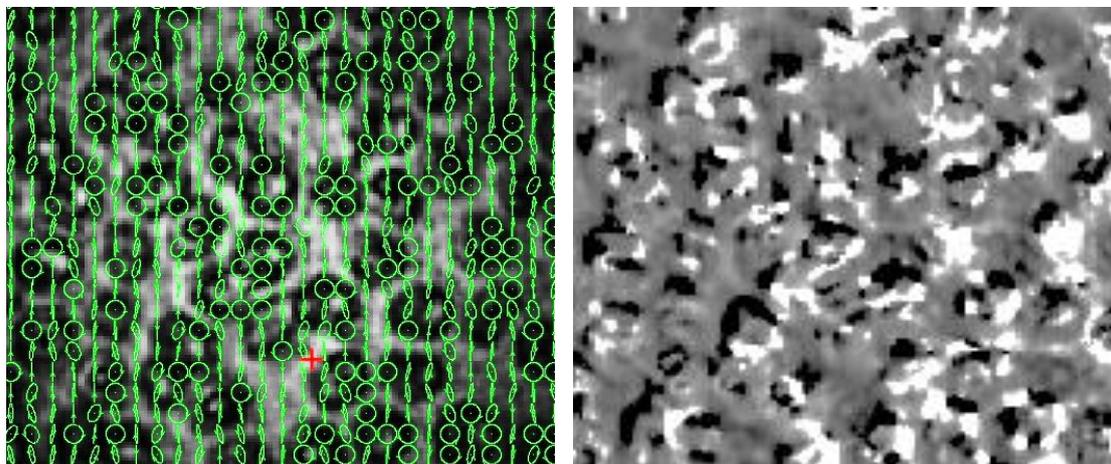


Рис. 3. Поляризационная картина эритроцитов человека (слева); соответствующее распределение эллиптичности (справа)

На эритроцитах происходит изменение линейной поляризации света на циркулярную с формированием С-точек, при этом центр клетки не проявляет изменения поляризации исходного пучка.

В случае расфокусировки пучка эритроцит обнаруживает характерную картину распределения интенсивности и поляризации света: вокруг клетки возникает система концентрических колец с ортогональными состояниями поляризации на соседних кольцах (рис. 4), поле пучка ведет себя аналогично полю сингулярных пучков в одноосном кристалле [3].

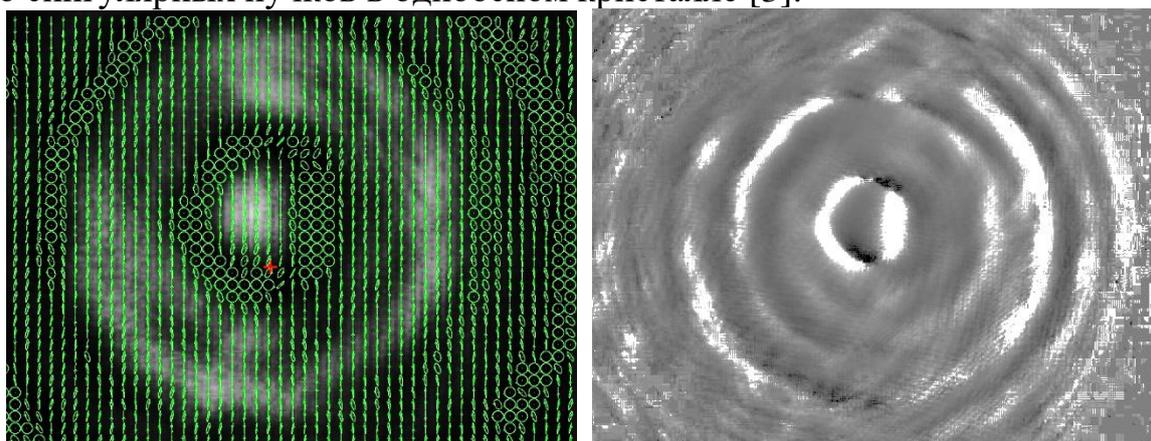


Рис. 4. Поляризационная картина одиночного эритроцита при расфокусировке пучка (слева); соответствующее распределение эллиптичности (справа)

Заключение (выводы). Метод Стокс-поляриметрии позволяет быстро и точно выявлять закономерности распределения эллиптичности и поляризации

света, прошедшего через структуры и среды различных биологических тканей, что дает возможность судить о строении и свойствах исследуемого образца.

Список литературы:

1. Рыбась А.Ф. Программа расчета параметров поляризации и визуализации состояния поляризации в реальном времени / А.Ф. Рыбась, А.Э. Ибрагимов // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017661237. Заявка № 2017618069. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 06.10.2017 г.

2. Рыбась А.Ф. Устройство для определения и исследования распределения поляризации / А.Ф. Рыбась, А.О. Погребная // Патент на полезную модель №168752. Заявка №2016131640. Дата государственной регистрации в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 17.02.2017 г.

3. Воляр А.В. Тонкая структура оптических вихрей в кристалле: монохроматический сингулярный пучок / А.В. Воляр, Ю.А. Егоров, А.Ф. Рыбась, Т.А. Фадеева // Журнал Технической Физики. – 2004. – Т. 74, № 12. – С. 90-93.

УДК 537

Падалинский М.М.,
miha-padalinskiy2010@mail.com
Григорьев Е.В.,
Мазинов А.С.,
mazinovas@cfuv.ru,
Крымский федеральный университет

ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

Аннотация. Статья посвящена одному из важных вопросов электроники, а именно, взаимодействию электромагнитного поля с объектами и внесение в них структурных изменений. На данный момент вокруг нас очень много источников ЭМИ и, хотя, большинство из них построены по принципу электромагнитной совместимости, бывают случаи, когда излучение превышает нормальные показатели. Тогда это уже может быть угрозой для окружающих нас бытовых приборов. Поэтому далее будут рассмотрены физические процессы, протекающие в устройствах при воздействии электромагнитного поля, и к каким структурным изменениям оно приводит.

Annotation. This article is devoted to the one of the most important electronic questions – it's the electromagnetic field interaction with different objects and structure changes that are caused by that. Nowadays there are lots of EMR sources and though most of them are based on electromagnetic compatibility concept, radiation can exceed normal value. That can be a menace to the home technics. That's why there is the description of physical processes during the EMR and what structure changes it induces below.

Ключевые слова: ЭМП, воздействие, антенный эффект, мощность, импульсы, вектор напряженности электрической компоненты падающей волны, микросхема.

Key words: EMF, influence, antenna effect, power, impulses, intensity vector of the electric component of the incident wave, electric circuit.

Введение. На сегодняшний день вопрос взаимодействия ЭМП с различными объектами, в особенности электронными, является довольно актуальным. Ведь поле может очень сильно повлиять на работу оборудования: от создания помех до выведения приборов из строя. Это происходит из-за того, что электромагнитная энергия переходит в кинетическую энергию атомов решетки и носителей заряда полупроводника. В свою очередь, этот процесс вызывает достаточно большие перепады температур, что приводит к разного рода пробоям p-n-переходов [1].

Основными источниками ЭМП являются электротранспорт, линии электропередач, транслирующие антенны спутниковой и сотовой связи, радары и т.д. Но всё же они не должны вызывать недопустимое электромагнитное воздействие на окружающую среду и аппаратуру. Такая способность электрической установки или ее элементов называется электромагнитная совместимость.

И, тем не менее, электроника стремится к сверхтонким размерам, то есть размеры дорожек, контактных площадок и самих элементов становятся всё меньше и меньше (нм), а поля становятся всё мощнее и мощнее, достигая десятков и сотен киловольт на сантиметр.

И в данном научном исследовании нам предстоит разобраться, какие структурные изменения вносятся в наши объекты при воздействии поля.

Параметром, определяющим степень изменения структуры материала, будет отказ интегральных микросхем при длительном воздействии излучения на работающую схему.

Экспериментальная часть. Испытательная установка состоит из магнетрона МИ-387, аттенюатора и волноводной секции сечением 72 x 34 мм. Мощность воздействия регулируется количеством импульсов: от 0 до 105 (max).

Чтобы избежать дополнительных искажений подводными проводами, в качестве объектов исследования нужно взять электронные приборы с жидкокристаллическими экранами, так как это позволяет дистанционно следить за работой устройства во время эксперимента

Решено было взять компактные электронные устройства, управляемые одной микросхемой и выполняющие условия $\sim \lambda/4$. Такими приборами были калькуляторы. В качестве более сложных электронных систем выступали мобильные телефоны.

Все приборы были размещены на расстоянии 5 - 7 см от выхода волновода в специальных держателях. Средняя мощность излучения составила около 2 Вт, максимальная же – 20 кВт; $T = 0,01$ с. На частоте 3,05 ГГц длительность импульса была равной 1 мкс при скважности 10^4 . Максимальное значение напряженности падающей электромагнитной волны составило 130 кВ/м.

Объекты помещались под различным углом к вектору падающей волны, но стоит отметить два случая. Первый, когда плоскость основной микросхемы перпендикулярна вектору напряженности электрической компоненты падающей

волны. Вторым случаем - плоскость интегральной микросхемы была параллельна вектору напряженности.

Рассмотрим первый случай. В ходе данной части эксперимента была получена зависимость сбоя и выхода устройства из строя, она приведена в Таблица 1. Стоит отметить, что экран не утратил свою работоспособность, а вот микросхемы давали сбой и отказывали. Это можно объяснить тем, что напряжение питания элементарной ячейки было не более единиц вольт, но при этом потребляемая мощность составила 1–10 мВт. Следовательно, эквивалентное сопротивление каждого сегмента равнялось приблизительно МОм, а это много больше рабочих сопротивлений входных и выходных цепей микросхем.

Таблица 1

Мощность в импульсе (кВт)	Напряженность поля (кВ/м)	Кол-во импульсов	Реакция прибора
0,2	12	10000	нет сбоя
0,63	23	1000	сбой
2	40	100	сбой
6,3	73	10	сбой
20	130	10	нет сбоя
20	130	50	сбой
20	130	5000	вышел из строя

Теперь переходим ко второму случаю. Располагаем грань микросхемы параллельно вектору напряженности электрической компоненты воздействующего поля (Таблица 2). При такой ориентации сбой и выход приборов из строя начались при меньших значениях мощности и при меньшем количестве импульсов за период повторения. Это явление можно объяснить антенным эффектом, который обусловлен совпадением линейных размеров устройств и четвертьволнового условия [2].

Таблица 2

Мощность в импульсе (кВт)	Напряженность поля (кВ/м)	Кол-во импульсов	Реакция прибора
0,01	2,8	10000	нет сбоя
0,02	4	500	сбой
0,2	12	1	нет сбоя
0,2	12	100	сбой
2	40	10	сбой
20	130	1	сбой
20	130	10	вышел из строя

Этот эффект подтвердился еще одной серией экспериментов, только с устройствами большего размера, сопоставимого с длиной волны. Сбои и отказы происходили с аналогичной закономерностью при меньших значениях падающей мощности, которая обеспечивала большую разность потенциалов за счет больших размеров самих приборов [3].

По окончании эксперимента были сняты защитные слои микросхем. На рис.1 можно увидеть последствия воздействия ЭМП – это деградация как

рабочих шин (а), так и контактных площадок микросхем путем выгорания металлизации (б).

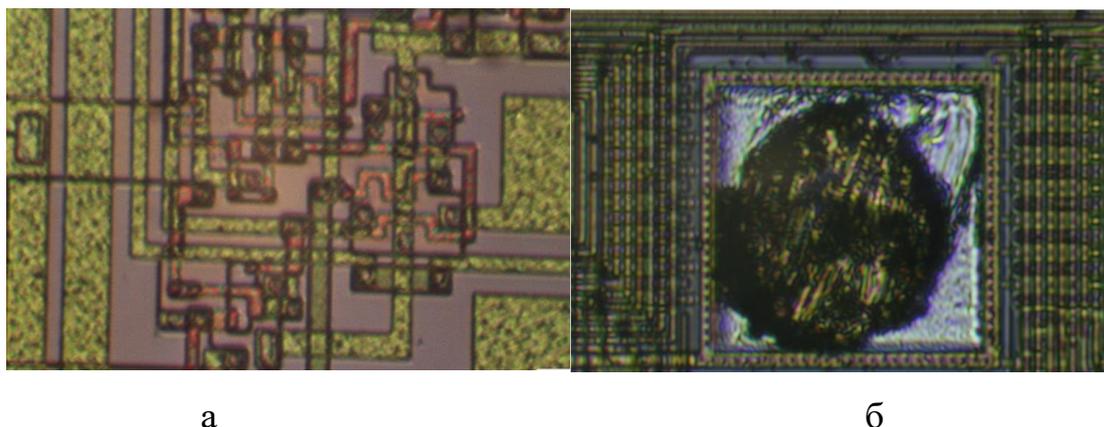


Рис. 1. Деграция проводящих шин (а) и контактных площадок (б) интегральных микросхем.

Заключение. Таким образом была исследована стойкость приборов к электромагнитному излучению. Эксперимент показал, что сбой и выход прибора из строя напрямую зависит от его размеров и расположения относительно ЭМП. Итак, когда плоскость основной микросхемы параллельна вектору напряженности электрической компоненты воздействующего поля, отказ происходил при меньших значениях импульсной мощности и при меньшем количестве импульсов за период повторения, чем при перпендикулярном расположении. С размером ситуация такая: чем больше устройство, тем при меньших значениях падающей мощности оно выходило из строя.

Список литературы:

1. Горлов М.И. Влияние электромагнитного излучения на характеристики транзисторов. / Горлов М.И., Денисов Д.А. // Вестник Воронежского государственного технического университета, Воронеж, 2013, [Журнал]. vol. 9, no. 5-1, pp. 115-118.
2. Магда И.И. Исследование физических механизмов деградации изделий электронной техники в мощных электромагнитных полях. / Магда И.И., Блудов С.Б. // Материалы 3-й Крымской конференции «СВЧ-техника и спутниковый прием», г. Севастополь, 1993, т. 5, с. 523-526.
3. Григорьев Е.В. Воздействие импульсных электромагнитных полей на бытовые приборы с жидкокристаллическими экранами / Григорьев Е.В., Зуев С.А., др. // Прикладная радиоэлектроника, ХТУРЕ, Харьков, 2005. - том 2, №2, С.232-235 [Журнал]. - ХТУРЕ, 2005.

Панарин Н.В.,
магистрант,
panatikin@gamil.com
Конюхова Г.П.,
к.пед.н., доцент,

доцент кафедры управления и информатики в технических системах,
Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

ОРГАНИЗАЦИЯ КОМАНДНОЙ РАБОТЫ ЧЕРЕЗ СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ КОРПОРАТИВНОГО МЕССЕНДЖЕРА НА ПРИМЕРЕ ТЕЛЕГРАМ БОТА

Аннотация. На сегодняшний день существует большое количество решений в области отслеживания задач, начиная от простых заметок в блокноте или в телефоне, заканчивая продвинутыми системами отслеживания задач для целых команд, например, разработчиков. К таким системам можно отнести скрам и канбан доски, различные сервисы со своей экосистемой, например, продукты компании Atlassian – Jira, Trello, Slack, Bitbucket. Они все достаточно тесно интегрированы между собой и позволяют вести комплексную разработку целой команде. В данной работе разбираются показывается демо работающей системы проведения скрам стендапов - частых периодических встреч с обсуждением проделанной работы и определением дальнейшего плана работ посредством бота в мессенджере Телеграм.

Annotation. Nowadays there are a lot of solutions in the field of task tracking, from simple notes in notebook or phone to advanced task tracking systems for whole teams, for example, developers. Such systems include scraps and canban boards, various services with its ecosystem, for example, Atlassian products - Jira, Trello, Slack, Bitbucket. They are all quite tightly integrated with each other and allow the whole team to conduct complex development. In this work the demo of the working system of scraping stands is demonstrated - frequent periodic meetings with the discussion of the work done and determination of the further plan of work by means of a bot in the messenger Telegram.

Ключевые слова: задачи, отслеживание задач, канбан, agile, task tracking, чат-боты, интеллектуальный помощник, приоритезация задач, скрам, стендап, scrum-standup, telegram bot.

Key words: tasks, task tracking, kanban, agile, task tracking, chat bots, intelligent assistant, task prioritizeation, scrap, standup, scrum-standup, telegram bot.

Введение. На сегодняшний день существует большое количество решений в области отслеживания задач, начиная от простых заметок в блокноте или в телефоне, заканчивая продвинутыми системами отслеживания задач для целых команд, например, разработчиков. К таким системам можно отнести скрам и канбан доски, различные сервисы со своей экосистемой, например, продукты компании Atlassian – Jira, Trello, Slack, Bitbucket. Они все достаточно тесно интегрированы между собой и позволяют вести комплексную разработку целой команде.

Однако, с ростом количества задач даже такого набора инструментов оказывается порой недостаточно, а соответственно появляется необходимость в дополнительных системах-помощниках, которые бы могли брать на себя часть работы по распределению, приоритезации и отслеживанию задач.

Решением этой ситуации может стать создание интеллектуального помощника, работающего на базе сервиса по обмену сообщениями (как правило это мессенджеры или социальные сети. Наиболее распространенные в профессиональной среде на данный момент Slack и Telegram) и системы отслеживания задач (например, Jira, Trello, Bitbucket и т.п.). В данной статье рассмотрим прототип системы проведения ежедневных скрам стендапов внутри небольшой команды программистов при помощи чат-бота в мессенджере телеграм.

Методология agile и ежедневные стендапы. Существует несколько популярных методологий разработки и построения технологических процессов, самыми популярными являются: скрам, аджайл, каскад и канбан. Рассмотрим один из приемов организации рабочих процессов и ведения учета текущих задач при помощи аджайл инструмента «стендап». Суть заключается в том, что каждый день перед началом дня команды собираются в определенное время на встречу, на которой каждый член команды либо руководитель отдела (зависит от «уровня» стендапа: внутри команды, внутри отдела, между несколькими отделами, на уровне компании) быстро рассказывает что он сделал за прошедший период стендапа (как правило сутки), что он планирует сделать за текущий период, какие у него есть долгосрочные планы (как правило на ближайший месяц) и что останавливает его работу (в этом блоке можно указывать любые стопперы, от неудобного стула до других членов команды которые останавливают вас тем, что не сделают свою часть работы, предшествующей вашей).

Для создания подобных собраний можно использовать самые разные инструменты, например, личные встречи в офисе, либо удаленные созвоны через zoom, скайп или другие инструменты для командной видеосвязи.

Но также существуют способы организации подобных процессов и при помощи ботов, так, например, компания FINCH запустила своего телеграм бота для организации ежедневных встреч с его помощью.

Как он работает? Запускаем бота в любую рабочую Telegram-группу.

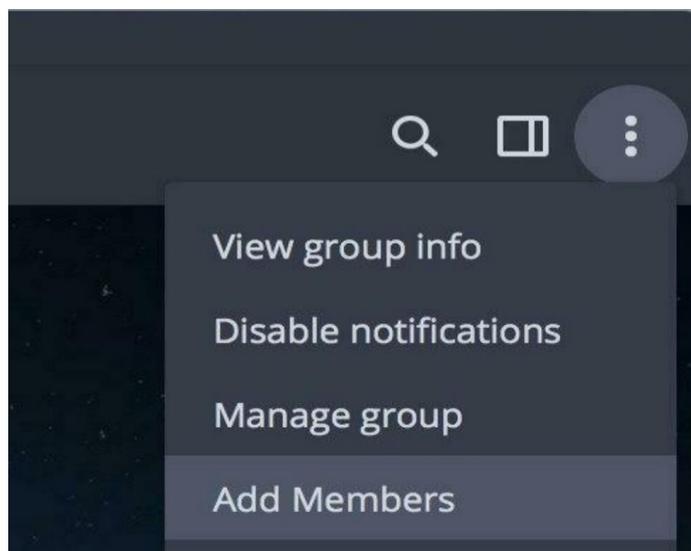


Рис. 1. Запуск бота

Сервис приветствует участников и предлагает присоединиться к автоматизированным стендапам.

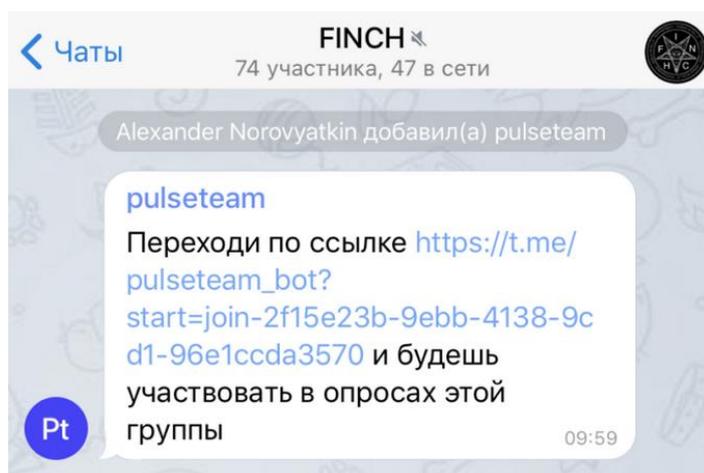


Рис. 2. Приветствие участника

Переходим по ссылке и попадаем в чат один на один с ботом. Готово. Дальше бот в личных сообщениях расскажет, что делать.

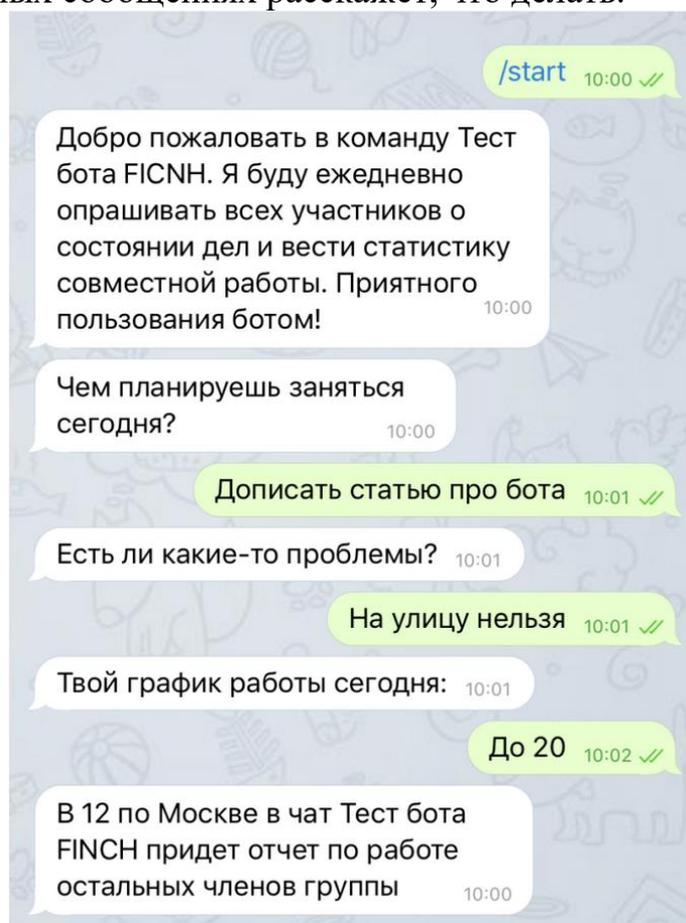


Рис. 3. Чат с ботом

Бот ежедневно присылает всем подписавшимся стендап-опрос по методологии GRS (goals, results, setbacks), собирает ответы и создает общекомандный отчет, который отправляет в рабочую группу.

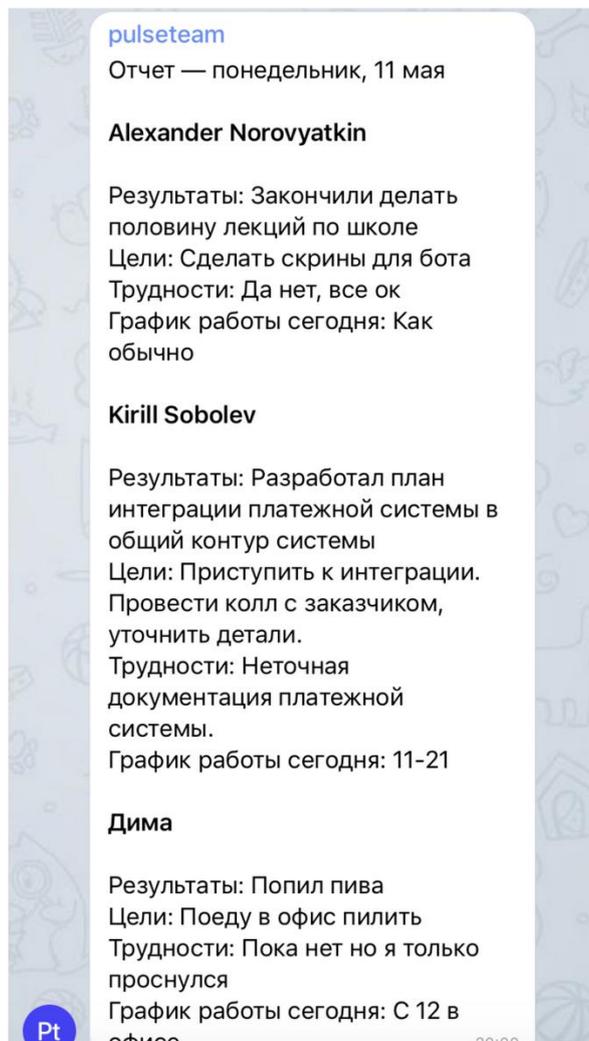


Рис. 4. Общекомандный отчет

Вечером в 19:00 сервис аналогичным образом собирает фидбек по работе каждого из команды: кто отличился, кого и за что похвалить.

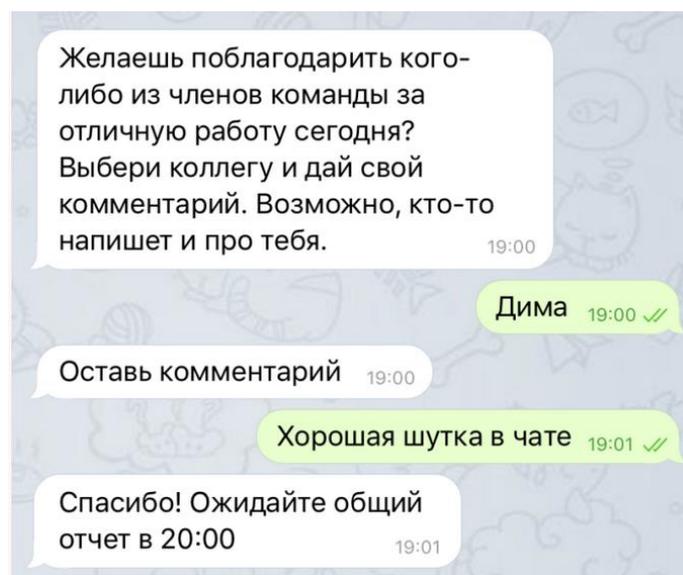


Рис. 5. Ежедневный фидбек

В 20:00 в общем чате команда получает общий отчет. За день все понимают, кто чем занимался и кто в чем молодец.

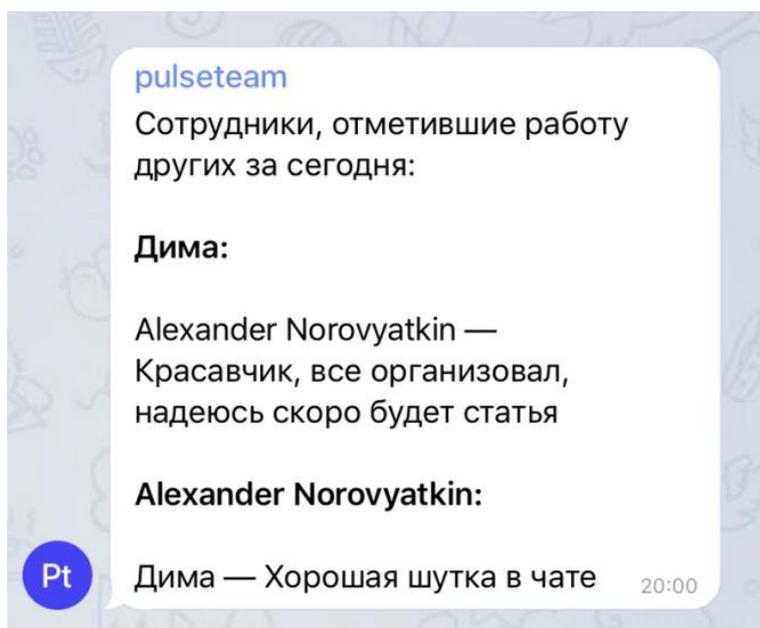


Рис. 6. Общий отчет

В данный момент бот не поддерживает никакой кастомизации под конкретную команду, но компания открыта к предложениям от реальных пользователей.

Список литературы:

1. Официальная документация Telegram API <https://core.telegram.org/bots/api>.
2. Wiki slack <https://ru.wikipedia.org/wiki/Slack>.
3. Джефф Сазерленд. Scrum. Революционный метод управления проектами.
4. Дженнифер Грин, Эндрю Стиллмен. Постигая Agile.
5. Пузанков А.М., Внедрение технологии OPEN API в банковской сфере /Пузанков А.М., Чикунов И.М.// Теория и практика проектного образования. 2018. № 2 (6). С. 47-49.
6. Как эффективно провести стендап в scrum-команде? <https://zen.yandex.ru/media/id/5b86398716027100aaeb711f/kak-effektivno-provesti-stendap-v-scrumkomande--5bc5827a87f24b00ab6c8789>.
7. Джефф Сазерленд, Кен Швабер. Софт за 30 дней. Как Scrum делает невозможное возможным.

Петров В.Е.,
к.т.н., доцент кафедры
Управления и информатики в технических системах
Олейник А.В.,
д.т.н., профессор,
заведующий кафедрой Управления и информатики в технических
системах,
a.oleynik@stankin.ru
Зубарев А.В.,
магистрант,
foto-kor@mail.ru,
Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

ПРИМЕР АЛГОРИТМА РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ «JUST-IN-TIME» ДЛЯ SCM-СИСТЕМЫ

Аннотация. Анализ действующего процесса управления цепочками поставок на крупном промышленном предприятии с целью выявления рисков, с которыми может столкнуться предприятие при внедрении концепции бережливого производства показал, что основными рисками являются цепочки поставок от внешних поставщиков. В качестве рекомендованного мероприятия по снижению риска обычно в таких случаях предлагается диверсификация при выборе поставщиков, стремление работать только с надежными, проверенными партнерами. Но, к сожалению, не во всех отраслях промышленности всегда есть выбор поставщиков, из которых можно делать диверсификацию. Придя к такому выводу, напрашивается единственное решение, что нужно в рамках предприятия делать страховые запасы покупных изделий, но каков должен быть этот запас и как он должен храниться, чтобы минимизировать риски нарушения цикла производства и при этом минимизировать потери от замораживания денежных средств? Об этом и будет изложено в статье.

Annotation. An analysis of the current supply chain management process at a large industrial enterprise in order to identify the risks that the enterprise may face when implementing the lean manufacturing concept showed that the main risks are supply chains from external suppliers. As a recommended risk reduction measure, usually in such cases, it is proposed to diversify the choice of suppliers, the desire to work only with reliable, proven partners. But, unfortunately, not all industries always have a choice of suppliers from which to diversify. Having come to this conclusion, the only solution is that it is necessary to make insurance stocks of purchased products within the enterprise, but what should this stock be and how should it be stored in order to minimize the risks of disrupting the production cycle and at the same time minimize losses from freezing of funds? It will be discussed in the article.

Ключевые слова: управление цепочками поставок, точно-вовремя

Key words: supply chain management, just-in-time

«Точно-вовремя» – это основная идея концепции бережливого производства, которая заключается в следующем: если производственное расписание задано, то можно так организовать движение материальных потоков, что все материалы, компоненты и полуфабрикаты будут поступать в необходимом количестве, в нужное место и точно к назначенному сроку для

производства, сборки или реализации готовой продукции. При этом страховые запасы, замораживающие денежные средства фирмы, не нужны. [1]

Однако по данной технологии налажена работа на незначительном количестве предприятий-поставщиков в рамках Российской Федерации. Можно предложить для решения проблемы со срывами сроков поставки в договоре предусмотреть «драконовские» пени за задержку поставки, но это, в лучшем случае, приведет к повышению цены, так как поставщик заложит в цену поставки свои риски, в худшем - к отсутствию предложений от поставщиков, что в полной мере проблему не решит. Поэтому нужно иметь в виду, что не все поставщики смогут гарантированно отгрузить в заданный интервал времени вам на склад свою продукцию. Кроме того, и потребители могут не забрать произведенную вами продукцию вовремя, в таком случае для потребителя тоже должны быть предусмотрены пени за задержку сроков отгрузки, так как произведенная предприятием продукция занимает место на складе и у неё уменьшается гарантийный срок, что приводит к потерям. Поэтому страховой запас покупных изделий на предприятии должен быть в любом случае, а также должно быть предусмотрено достаточно места для хранения готовой продукции. Принцип «точно-вовремя» должен работать в рамках предприятия и где это возможно внедрить во внешних цепочках поставок, но так, чтобы это не вредило непрерывности производства и не влияло на качество выпускаемой продукции.

Объёмы страхового запаса должны быть минимальны, но при этом обеспечивать непрерывность производственных циклов. Количество единиц каждой позиции продукции, хранящихся на складе, должно быть не меньше количества необходимого для выпуска одного изделия штучного производства и для выпуска не менее 2 – 3 запланированных изделий мелкосерийного производства. Основные факторы, которые нужно учитывать при индивидуальном выборе количества единиц покупных изделий, которое должно храниться на складе:

- потребность в производственных циклах предприятия;
- стоимости;
- возможный срок поставки;
- надежность поставщика и количество возможных поставщиков;
- гарантийный срок хранения;
- размеры и условия хранения;
- сроки поверки и юстировки, если требующуюся поверку или юстировку нельзя осуществить силами предприятия.

Проверка качества покупных изделий должна осуществляться сразу после поступления их от поставщика на предприятие, желательно, перед разгрузкой или, как минимум, до постановки на основной склад хранения. Проверенные покупные изделия должны быть отсортированы согласно цехов-потребителей и запланированных машин, на которые они будут установлены. Затем ПКИ упаковываются в технологическую тару, на которую нанесен QR-код, дублирующий информацию, хранящуюся в базе НСИ. Отбракованные покупные изделия и материалы должны храниться на отдельном складе брака и как можно

скорее быть возвращены поставщику, чтобы они не занимали место и был минимальный риск вовлечения брака в производство. Если покупные изделия куплены в качестве страхового запаса и не планируются к установке на ближайшие машины, то они также упаковываются в технологическую тару, на которую наносится QR-код с учетной информацией о ПКИ, которые заносятся в базу НСИ и передаются на основной склад, откуда будут использоваться по мере необходимости. После сортировки по цехам-потребителям и машинам покупные изделия в кратчайшие сроки должны быть переданы в цех-потребитель для сортировки по операциям техпроцессов и переупаковки в технологическую тару, на которую наносится новый QR-код с технологической, конструкторской и учетной информацией, данные об изменении заносятся в базу НСИ. Затем ПКИ раскладываются в ячейки автоматизированных стеллажей для хранения до вовлечения в производство. В производство ПКИ выдаются в технологической таре с QR-кодом операции заготовителю, который заранее комплектует все необходимое для будущей операции на производстве и передает комплект «точно-вовремя» на операцию.

Вывод: во-первых, использование QR-кодов позволяет упростить процесс передачи ПКИ и сделать более прозрачным процесс движения ПКИ на предприятии.

Во-вторых, помимо этого QR-код несет в себе необходимую информацию для продолжения работы в случае недоступности или проблем с работой централизованной базой НСИ.

В-третьих, технология в целом универсальна для всех номенклатурных групп и процессов, что позволяет в дальнейшем создать компьютерную модель бизнес-процесса цепочки поставок и в перспективе – цифрового двойника процесса снабжения предприятия, который позволит прогнозировать поведение системы снабжения и заранее определять для заказчиков точные сроки производства.

Таким образом, повышается надежность работы цепочек поставок, что позволяет минимизировать риск нарушения производственного расписания и при этом, страховые запасы уменьшаются до оптимального минимума.

Список литературы:

1. H. Stadler, C. Kilger Supply Chain Management and Advanced Planning: Concepts, Models, Software and Case Studies: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования. - М.: Springer, 2018. - 503 с.

Полетаев Д.А.,
poletaevda@cfuv.ru
Соколенко Б.В.,
simplexx@gmail.com
Иззетдинова А.А.,
ava@gmail.com,

Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИМИДЖА СУПЕРМАРКЕТОВ

Аннотация. В настоящее время существует большое количество способов повышения привлекательности тех или иных торговых точек. Однако данные продукты базируются на привычных, широко известных психологических и экономических методах. В данной работе описывается предлагаемая концепция повышения привлекательности магазинов за счет применения нейронных сетей, формирующих персонализированный подход к каждому покупателю. Предлагаемая разработка может применяться на существующих торговых предприятиях.

Annotation. Currently, there are a large number of ways to increase the attractiveness of certain retail outlets. However, these products are based on familiar, well-known psychological and economic methods. This paper describes the proposed concept of increasing the attractiveness of stores through the use of neural networks that form a personalized approach to each customer. The proposed development can be applied to existing commercial enterprises.

Ключевые слова: нейронная сеть, алгоритм, база данных, персонализированные сервисы.

Key words: neural network, algorithm, database, personalized services.

Введение. Собственники супермаркетов, как центров получения прибыли за счет предоставления сервисов и услуг гражданам, пытаются привлечь внимание покупателей различными способами. К ним относят как экономические методы (выпуск бонусных карт, проведение акций, снижение стоимости на товары различного рода, кооперация с производителями), так и чисто эстетические: пестрое оформление витрин, предоставление дополнительных сервисов в виде игровых площадок отдыха для детей [1]. Однако данные способы требуют постоянного финансирования. Данные расходы принято считать расходами на рекламу. Качественно-подготовленная реклама торговых точек быстро окупается. Вместе с тем, широкоразрекламированные бренды продолжают автоматически рекламировать сами себя. Однако в итоге от данных процедур покупатель не получает никаких дополнительных выгод. Супермаркеты соревнуются лишь по пестроты вывесок и количеству брендовых логотипов. При этом их имидж для покупателя остается на прежнем уровне.

Чрезвычайно эффективными являются персонализированные сервисы. Таковыми могут выступать именные карты со скидками, накопленными бонусами и другими акционными предложениями. Однако на данные

мероприятия распространяется действие закона о защите персональных данных, что приводит к снижению их популярности.

Современные покупатели – заняты люди, которым сложно выделить минутку на рассмотрение той или особенности товара или услуги. Внедрение нейронной сети для анализа сделанных покупок и выдачи персональных рекомендаций по использованию товаров и их комбинаций мог бы оказаться чрезвычайно востребованным. Это может способствовать повышению имиджа конкретного магазина для конкретного покупателя. Такой сервис не оперирует с персональными данными граждан, поэтому оказывается значительно проще упомянутых сервисов. Кроме того, такая система не требует постоянных затрат. Целесообразно сформулировать основные аспекты концепции применения нейронной сети для указанных задач и обозначить методы внедрения.

Целью работы является формулирование концепции применения нейронных сетей для анализа покупок и выдачи персонализированных рекомендаций, актуальных для покупателей.

Система с нейронной сетью. Современная нейронная сеть – программный продукт, способный накапливать информацию и устанавливать связи между отдельными ее составными частями [2]. Выделим основные требования, которые предъявляются к персонализированному сервису: контекстность, адекватность, масштабируемость, востребованность. Рассмотрим каждый из этих пунктов по отдельности. Под контекстностью понимается целенаправленность рекомендаций, выданных покупателям, согласно перечню их покупок. Такая информация может выдаваться в итоговом чеке или товарной накладной и включать рекомендации по применению объектов, возможных комбинаций элементов между собой. Кроме того, информационные панели в торговых залах, которые отображают стоимость товаров в реальном времени, могут информировать об оптимальном сочетании предметов между собой и проведении акций по акционным продажам. Актуальным тут является выбор объема оптимальных порций информации и их количества, что требует проведения дополнительных исследований. Требование адекватности персонализированного сервиса предполагает исключение выдачи недостоверных сведений о товарах и услугах. Информация, выдаваемая контекстно совершенным покупкам, может быть ссылкой на сайт кулинарных рецептов (при покупке товаров кулинарного назначения), сопутствующих товаров для инструментов и расходных материалов для техники. Наиболее удобным представляется размещение указанной информации в чеке, под списком покупок. Требование масштабируемости обуславливает возможность применения разработанной системы в торговых точках разного профиля: больших супермаркетах, строительных магазинах, магазинах одежды и др. С этой точки зрения можно рассмотреть возможность выдачи рекомендаций по дополнению купленных товаров сопутствующими товарами из магазинов, входящих в корпорацию, а также заведений партнеров. Требование востребованности накладывает ограничения на характер рекомендаций, которые должны быть навязчивыми и лаконичными.

Структура описываемой системы с применением нейронной сети содержит: модуль ввода списка покупок, модуль получения обратной связи, блок выдачи рекомендаций, нейронную сеть и базу данных текущих предложений. Модуль ввода списка покупок получает данные из текущего чека или контекстного запроса покупателя. При этом в нейронную сеть дополнительно могут передаваться данные о стоимости товаров, их весе, характере покупок и др. Модуль обратной связи агрегирует мнения покупателей о поступивших рекомендациях и передает эти данные в нейронную сеть. База данных текущих предложений содержит постоянно актуализируемые данные о проводимых и запланированных акциях с целью выдачи клиентам актуальных предложений. Блок выдачи рекомендаций формирует лаконичные предложения в товарном чеке, на экране информационной панели и других средствах информирования в виде текста, интернет-ссылок, qr-кодов и др. Нейронная сеть в данной структуре агрегирует списки покупок и выбирает максимально контекстное, лаконичное предложение из базы текущих предложений.

Предлагаемая система с нейронной сетью может работать следующим образом. Список покупок передается в нейронную сеть. Исходя из накопленных данных о прошлых операциях и полученной обратной связи, нейронная сеть выбирает из базы текущих предложений наиболее актуальное и отправляет его в блок выдачи рекомендаций. Актуальность предложений может оцениваться по стоимостным характеристикам (если большинство товаров в списке относятся к соответствующей ценовой категории), комплементарным характеристикам – необходимости дополнения товаров из списка покупок расходными материалами, массогабаритным показателям (в случае, если большинство товаров имеют нестандартные габариты), взаимодополняющим параметрам (когда присутствует возможность группировки товаров из общего списка с целью будущего получения целого продукта) и др. Блок выдачи рекомендаций выводит рекомендации после списка покупок в товарном чеке, на экране информационной панели и других средствах информирования в виде текста, интернет-ссылок, qr-кодов и др.

Данная система может применяться в торговых структурах, супермаркетах, различных сервисах, интернет-магазинах, а также в качестве ассистента по подбору оптимальных предложений для сайтов различных услуг (образовательные, туристические и др.).

Заключение (выводы). На текущий момент членами студенческого конструкторского бюро Физико-технического института Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского проанализированы возможности предлагаемой системы, возможности ее масштабирования, ведутся работы по разработке ядра нейронной сети и графического интерфейса для современных информационных платформ: windows, android, ios.

Предлагаемая система, работая описанным образом, способствует повышению имиджа супермаркетов и других сервисов за счет персонализированного подхода к каждому покупателю.

Список литературы:

1. Груздева Т. В. Формирование розничного торгового сервиса с привязкой к торговой зоне // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2016. № 2 (29).

2. Манжула В.Г., Федяшов Д. С. Нейронные сети Кохонена и нечеткие нейронные сети в интеллектуальном анализе данных // Фундаментальные исследования. 2011. № 4.

УДК 004

Полетаев Д.А.,

Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского,
poletaevda@cfuv.ru

Соколенко Б.В.,

Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского,
simplexx@gmail.com

Скиданов И.К.,

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»
имени Д.Ф.Устинова,
skida@gmail.com

Иззетдинова А.А.,

Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского,
ava@gmail.com

СМАРТСТОП

Аннотация. Существует множество систем для отслеживания движения общественного транспорта. Однако большая их часть оказывается неудобными для использования представителями старшего поколения. В данной работе описывается предлагаемая система для повышения удобства использования общественного транспорта гражданами всех возрастов. Предлагаемая разработка, отличающаяся простотой и доступностью, может успешно интегрироваться в существующие сервисы.

Annotation. There are many systems for tracking public transport. However, most of them turn out to be inconvenient for use by representatives of the older generation. This paper describes a proposed system to improve the usability of public transport by citizens of all ages. The proposed development, characterized by simplicity and availability, can be successfully integrated into existing services.

Ключевые слова: остановка, общественное транспортное средство, микроконтроллер, передатчик.

Key words: stop, public vehicle, microcontroller, transmitter.

Введение. На остановках общественного транспорта можно встретить пенсионеров, которые обращаются к окружающим гражданам, чтобы те остановили автобус или троллейбус с конкретным номером. Современные мобильные устройства с соответствующими приложениями могут отображать перемещение ОТС. Однако пенсионерам сложно применять данные устройства. В темное время суток водители общественных транспортных средств (ОТС), в

силу различных причин, просто проезжают мимо стоящего на остановке гражданина. Целесообразно предложить систему с микроконтроллерным управлением для связи потенциального пассажира с водителем, которая отображала бы информацию о приближающемся ОТС для потенциального пассажира, маршруте и указывала водителю о необходимости остановки, согласно внешнего запроса [1, 2].

Целью работы является разработка программно-аппаратного комплекса для информирования потенциальных пассажиров о приближающихся ОТС и передачи запроса о необходимости остановки транспорта потенциальным пассажиром.

Программно-аппаратный комплекс. Структурная схема разработанного программно-аппаратного комплекса представлена на рис. 1.

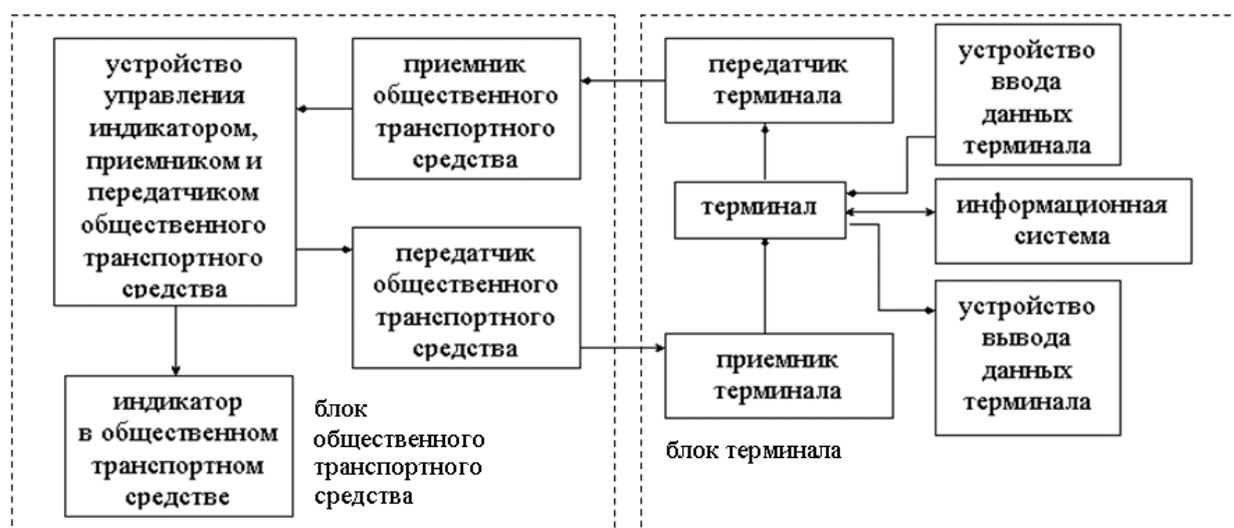


Рис.1. Структурная схема

Программно-аппаратный комплекс (по рис. 1) представляет собой блоки ОТС и терминала. Блок ОТС содержит устройства связи с блоком терминала и индикаторы. Блок терминала, расположенный на остановке общественного транспорта, содержит устройство связи с блоком ОТС, устройства ввода/вывода данных. Комплекс работает следующим образом. На ОТС располагаются устройство управления индикатором, приемником и передатчиком ОТС, индикатор в ОТС, приемник ОТС, передатчик ОТС. При этом устройство управления индикатором, приемником и передатчиком ОТС содержит уникальный идентификатор ОТС и номер его маршрута. Эти данные устройство управления индикатором, приемником и передатчиком ОТС передает на передатчик ОТС. Терминал с подключенными к нему передатчиком терминала, приемником терминала, устройством ввода данных терминала, устройством вывода данных терминала, может располагаться как на остановке общественного транспорта, так и в руках у заинтересованного пользователя (возможна конструкция в виде модуля для смартфона). При приближении ОТС к терминалу, приемник терминала принимает данные с передатчика ОТС. При этом терминал отображает номер маршрута ОТС на устройстве вывода данных терминала,

считывает информацию об остановках данного маршрута из информационной системы. Пользователь, убедившись в том, что маршрут ОТС ему подходит, через устройство ввода данных терминала запрашивает остановку ОТС. При этом терминал подает сигнал остановки на передатчик терминала. Передатчик терминала передает данные на приемник ОТС, который передает данные на устройство управления индикатором, приемником и передатчиком ОТС. Устройство управления индикатором, приемником и передатчиком ОТС включает индикатор в ОТС, сигнализирующее водителю о запрошенной снаружи транспортного средства остановке. Контролируя уровень сигнала с передатчика ОТС на приемнике терминала, терминал отслеживает факт остановки ОТС по требованию пользователя. В случае движения ОТС без остановки, терминал передает уникальный идентификатор ОТС в информационную систему. Кроме того, даже без приближающегося ОТС к терминалу, пользователь с помощью устройства ввода данных терминала может ввести в терминал необходимый ему номер ОТС. При этом терминал отображает на устройстве вывода данных терминала информацию об остановках данного маршрута, полученные из информационной системы. При вводе пользователем номера ОТС, терминал ожидает приближение ОТС к терминалу, считывает данные с передатчика ОТС с помощью приемника терминала, сравнивает номер ОТС с номером, который запросил пользователь. В случае их совпадения терминал подает сигнал на передатчик терминала остановки указанного пользователем ОТС.

Заключение (выводы). На описанный программно-аппаратный комплекс получен патент Российской Федерации на изобретение. Членами студенческого конструкторского бюро Физико-технического института Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского разработан прототип на базе микроконтроллерной системы, проведены тестовые испытания. В настоящее время ведутся работы по разработке интуитивного графического интерфейса для терминалов.

Предлагаемый программно-аппаратный комплекс, работая описанным образом, повышает удобство использования общественного транспорта представителями старшего поколения, а также увеличивает дисциплинированность водителей ОТС за счет реализации обратной связи между водителем и потенциальным пассажиром.

Список литературы:

1. Евстифеев А. В. Микроконтроллеры avr семейств tiny и mega фирмы atmel // Додэка. 2005.
2. Королев Н. Atmel: новые 8-разрядные avr-микроконтроллеры // Компоненты и технологии. 2012. № 12 (137).

Селищев И.В.,
студент 4-го курса,
selischv_2000@mail.ru

Шевченко А.И.,
к. ф.-м. н.
shevshenkoai@cfuv.ru

кафедра радиофизики и электроники, Физико-технический институт,
Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского

ОБЗОР ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ

Аннотация. Представлено, что цифровизация в компьютерных технологиях выражается в том числе в развитии компьютерного моделирования. В статье рассмотрен краткий обзор основных программных сред, позволяющих выполнять моделирование электронных схем. Существует несколько видов классификаций таких программ-симуляторов. Например, они могут поддерживать анализ аналоговых, аналого-цифровых или цифровых схем. Кроме того, многие программные продукты являются универсальными. Проанализирована возможность применения некоторых программных сред для их использования при моделировании системы связанных колебательных контуров. Представлена схема электрической цепи, полученная с помощью пакета Qucs. Показана одна из характеристик, рассчитанных с применением данного программного продукта.

Annotation. It has been presented that digitalization in computer technologies is expressed, among other things, in the development of computer modeling. The article provides a brief overview of the main software environments that allow modeling electronic circuits. There are several types of classifications of such simulation programs. For example, they can support the analysis of analog, analog-to-digital, or digital circuits. In addition, many software products are versatile. The possibility of using some software environments for their use in modeling a system of coupled oscillatory circuits has been analyzed. An electrical circuit diagram obtained using the Qucs package has been presented. One of the characteristics calculated using this software product is shown.

Ключевые слова: цифровизация, программные продукты, моделирование, электрические схемы, Multisim, Qucs, связанные колебательные контуры.

Key words: digitalization, software products, simulation, electrical circuits, Multisim, Qucs, coupled oscillatory circuits.

Введение. Цифровизация все быстрее проникает во все сферы деятельности человека: в промышленность и сельское хозяйство, строительство и ЖКХ, медицину и здравоохранение, науку и образование, спорт, досуг, искусство и т. д.

Развитие программных продуктов – симуляторов различных физических явлений способствует улучшению производительности труда, снижению временных и материальных затрат, повышению удобства в образовании и научных исследованиях. В частности, в радиоэлектронике существует значительное количество симуляторов электронных схем, позволяющих с высокой точностью произвести расчеты и анализ работы электрических цепей, минуя трудоемкий процесс создания реальных образцов. Среди них есть простые и сложные, узко- и широкоспециализированные, проприетарные и свободные

программные продукты. Программы-симуляторы позволяют исследовать аналоговые и цифровые элементы и схемы, печатные платы.

Симуляторы электронных схем можно разделить на 2 группы: пакеты моделирования структурно-функциональных схем и пакеты моделирования электрических схем, однако с учетом множества функций отдельных программ данное разделение достаточно условно [1].

Программные средства для моделирования электронных схем. Рассмотрим первую группу программных продуктов. В ее состав можно отнести следующие программы: Simulink, SysCalc, SystemVue, LabVIEW, Hypersignal RIDE, VisSim, Visual System Simulator, TKGate, Delta Design [1, 2].

SysCalc – программа расчета шумовых, интермодуляционных характеристик, коэффициента усиления, в том числе суммарного для каскадно соединенных элементов.

SystemVue служит для проектирования физического уровня как наземных беспроводных, так и аэрокосмических оборонных систем связи. Также данная программа является ценной при программировании алгоритмов работы с помощью цифровых сигнальных процессоров и программируемых логических интегральных схем.

LabVIEW применяется для быстрого создания комплексных приложений в задачах измерения, тестирования, управления, автоматизации научного эксперимента, а также в образовании. В Hypersignal RIDE моделируются аппаратные средства цифровой обработки сигналов. Программа VisSim служит для разработки и исследования виртуальных моделей физических и технических объектов, систем управления. Visual System Simulator (VSS) – программный продукт для проектирования коммуникационных систем на уровне функциональных блоков. Delta Design предназначается для моделирования электрических схем, проектирования печатных плат и поддерживает как аналоговые, так и цифровые компоненты [2].

Многие программы моделирования электрических схем, предназначенные для аналоговых и аналого-цифровых цепей, основаны на ядре SPICE. SPICE – симулятор электронных схем общего назначения, имеющий открытый исходный код.

Например, на основе SPICE реализовано моделирование таких цепей в PSpice. Достоинством PSpice является возможность моделирования комплексных аналого-цифровых схем, при этом применение вспомогательных программных модулей для согласования цифровых и аналоговых сигналов не требуется.

RFSim99 – простая программа для симуляции работы высокочастотных аналоговых электрических цепей. В программу встроен ВЧ-калькулятор. Тем не менее, она может применяться и при более низких частотах.

McCAD – система автоматизированного проектирования, представляющая собой широкий набор средств для проектирования печатных плат. В том числе в ней содержится редактор для рисования электрических схем [2].

В отличие от программ, базирующихся на SPICE-алгоритмах, NL5 Circuit Simulator работает с «идеализированными», максимально упрощенными

компонентами, которые выполняют лишь свои основные функции. В таком случае для их описания используется минимальное количество параметров, а характеристики нелинейных составляющих складываются из линейных сегментов. Это приводит к значительному ускорению расчетов. Такой алгоритм применяется и в `idealCircuit`.

Кроме перечисленных ранее следует отметить `Symica`, `Model Builder`, `MQA`, `NI Multisim`, `Qucs`, `Micro-Cap`, `LTspice (SwitcherCAD)`, `Ngspice`, `TINA-TI`, `SimOne`, `gEDA`, `EasyEDA`, `DoCircuits`, `PartSim`, `EDWinXP`, `Proteus Design Suite`, `Хyce`, `GNU CAP` и др.

Наша деятельность заключается в исследовании системы из трех колебательных контуров с трансформаторными связями. Для моделирования электрической схемы необходимы несложные и удобные симуляторы.

Для этих задач может использоваться пробная версия `NI Multisim`, т. к. она предоставляет разнообразные симуляторы точных фирменных приборов: мультиметров, осциллографов, измерителя амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик и т. п., является относительно простой для изучения, но достаточно точной и мощной для применения.

`Qucs` также обладает понятным пользовательским интерфейсом, но в то же время является свободно распространяемым пакетом. `Qucs` используется при моделировании аналоговых и цифровых цепей во временной и частотной областях. Несмотря на то, что многие современные программы основаны на ядре `SPICE`, `Qucs` использует ядро оригинальной разработки. Существует `Qucs 0.0.19S` – версия с полноценной поддержкой `SPICE`. Данная программа содержит достаточно большое число компонентов и моделей [3]. Пример моделирования системы из колебательных контуров с помощью `Qucs` представлен на рис. 1, 2.

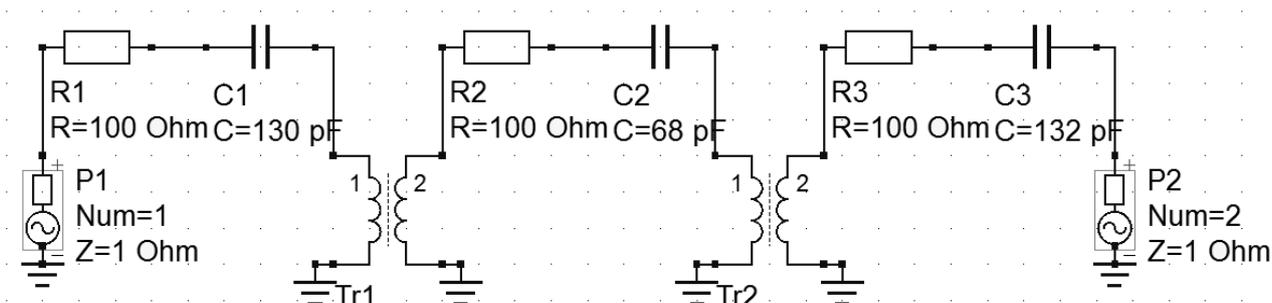


Рис. 1. Моделируемая схема в программе `Qucs`

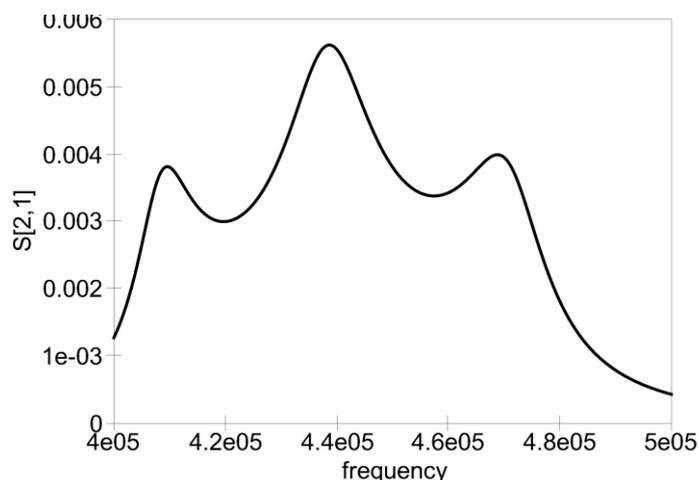


Рис. 2. Зависимость S_{21} от частоты для моделируемой схемы

Таким образом, программы моделирования электронных схем достигли достаточно высокого уровня развития. Использование новых методов программирования и расчета, а также повышение производительности персональных компьютеров открывают широкие перспективы для совершенствования существующих программных продуктов и появлению других.

Список литературы:

1. Современные программные средства структурно-функционального и схемотехнического моделирования / А.В. Карпов, С.А. Калабанов, Р.И. Шагиев. Казань: Казан. ун-т. 2013, 36 с.
2. CAD-программы [Электронный ресурс] – URL: https://сhem.net/software/soft_CAD.php (дата обращения 15.11.2020).
3. Кузнецов В. Симулятор электронных схем с открытым исходным кодом Qucs: основные возможности и основы моделирования // Компоненты и технологии. 2015. № 3 (114).

ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ БЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДОРОЖНОГО МОЩЕНИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются основные аспекты, препятствующие цифровой трансформации промышленного предприятия. Выделяются проблемы высокого и низкого уровня, а именно, проблемы управления человеческим капиталом и проблемы программного, а также аппаратного характера. Примером рассмотрения вопросов является опыт цифровой трансформации завода-изготовителя бетонных элементов дорожного мощения.

Annotation. The article discusses the main aspects that hinder the digital transformation of an industrial enterprise. There are high-level and low-level problems, namely, problems of human capital management and problems of a software and hardware nature. An example of consideration of issues is the experience of digital transformation of a manufacturer of concrete road paving elements.

Ключевые слова: цифровая трансформация, проектирование, автоматизация, промышленные роботы, IoT.

Key words: digital transformation, design, automation, industrial robots, IoT.

Введение. В условиях растущей цифровизации появляется необходимость модернизации и цифровой трансформации предприятий для обеспечения конкурентного преимущества и эффективного управления бизнес-процессами.

Рассматривая отечественные предприятия, нельзя не обратить внимание на проблему отставания в промышленной цифровизации от зарубежных компаний. В первую очередь, это связано с недостаточной степенью автоматизации производства и проблемами оперативного управления бизнес-процессами.

Исходя из опубликованного аналитического отчета компании KMDA, степень цифровой трансформации промышленных предприятий находится на среднем уровне, что подтверждает актуальность исследования в области цифровизации производственных процессов и перехода предприятия к концепции «Индустрия 4.0» [1].

Данной проблематики автор статьи касается в своей кандидатской диссертации, в связи с чем, изучение и рассмотрение проблематики производится системным и интеграционным подходами.

Среди основных методов, необходимых для использования при исследовании проблемы, можно выделить: теоретический, эмпирический и математический. Задачами исследования являются: проведение статистического анализа и синтез полученных при изучении проблемы данных. Также при изучении проблемы на основе контрольных измерений и характеристик

оборудования необходимо выполнить моделирование, позволяющее судить об эффективности работы предприятия при его полной цифровой трансформации по сравнению с текущей степенью автоматизации технологических процессов.

Результаты. Среди основных проблем, препятствующих цифровой трансформации предприятия, можно выделить проблему компетенций и знаний людей. Эта проблема носит комплексный характер, т.е. присутствует и на высоком уровне (носители знаний), и на низком (программном) уровне. Начинается проблема компетенций и знаний людей с нехватки квалифицированных человеческих ресурсов, которые были бы способны на качественном уровне стать локомотивами цифровой трансформации отдельно взятого предприятия и внедрить необходимые технологии, несмотря на сопротивление со стороны сотрудников старой формации. Продолжение проблема находит в трудностях контроля и развития квалификации текущего кадрового состава предприятия. Проблема усугубляется тем, что зачастую промышленные предприятия не стремятся к автоматизации деятельности по управлению человеческим капиталом, что приводит к отсутствию в информационной инфраструктуре предприятия программных продуктов и систем, способных управлять знаниями сотрудников и контролировать эти знания. Проблема действительно является объемной и глобальной, но с утверждением программы «Цифровая экономика РФ» российские предприниматели и руководители крупных предприятий начали обращать внимание на данный вопрос и прилагать усилия для его решения [2].

Далее хотелось бы затронуть такую распространенную проблему российских предприятий, как частичная автоматизация производства. Данная проблема представляет собой фундаментальный уровень невозможности проведения цифровизации производства, т.к. цифровизация основана на оперативном получении данных от производственных систем и оборудования.

Результаты проведенного исследования показывают, что при текущем уровне автоматизации попытка проведения цифровой трансформации предприятия будет упираться либо в полное отсутствие автоматизации некоторых технологических процессов, либо в нехватку получаемых данных с конкретной операции и, как следствие, в невозможность полноценной обработки этих данных.

Рассмотрим пример цифровой трансформации завода-изготовителя бетонных элементов дорожного мощения. При проектировании завода в основу была заложена автоматизированная линия конвейерного типа для охвата всех видов технологических процессов, кроме контроля и упаковки продукции. Концепция автоматизации производственных операций и бизнес-процессов при стартовом этапе работы предприятия позволяет выполнить комплексный анализ процессов, которые будут протекать при функционировании предприятия, заранее подобрать необходимое оборудование и спроектировать информационные системы, позволяющие управлять техническим оснащением предприятия, а также контролировать и моделировать результаты выполнения различных процессов.

Как можно видеть, изначально тщательное и продуманное проектирование позволяет избавиться от будущих проблем, связанных с переоборудованием производства. Распространенная ошибка при начале проектирования – использование устаревшей нотации IDEF0. Данная нотация позволяет показать функциональные связи, но не позволяет качественно их выявить. Соответственно, прежде чем приступить к функциональному проектированию, нужно определить все бизнес-процессы, которые протекают (будут протекать) при организации деятельности предприятия. Для определения бизнес-процессов предлагается использование нотации BPMN. Нотация определяет процессы, этапы этих процессов и используемые базы данных в рамках каждого процесса. С этой нотации и предлагается начинать моделирование. Далее нужно рассмотреть технологические процессы, используя диаграмму процессов. И только после этого лучше переходить к нотации IDEF0, которая позволит декомпозировать основные бизнес-процессы и перейти к составлению DFD-диаграммы, а, следовательно, и к проектированию базы данных.

Возвращаясь к примеру работы рассматриваемого завода, еще раз хочется подчеркнуть, что не все технологические процессы были автоматизированы, что в настоящее время создает большие трудности для цифровой трансформации предприятия. Так, например, оперативный контроль готовой продукции и операции упаковки производятся посредством ручного труда. Отсюда вытекает ряд проблем: увеличено время на технологические операции; допускаются ошибки, связанные с человеческим фактором; информация о готовой продукции вовремя не заносится в базу.

При попытке устранения данных проблем возникает несколько вытекающих задач: 1) задача дооснащения производства; 2) задача размещения оборудования; 3) задача установки контрольно-измерительных приспособлений; 4) задача (разработки) внедрения управляющих систем; 5) задача обеспечения интероперабельности.

Если обратиться к вышеупомянутому примеру цифровизации завода, то ситуация осложняется тем, что, например, оборудования для оперативного проведения неразрушающего контроля каждого элемента продукции из партии перед завершающим этапом производственного цикла – упаковкой – просто не существует на текущий момент. Следовательно, требуется исследование и разработка в этой области.

Также проблема цифровой трансформации и одновременно решение для перехода предприятия к «цифровому производству» заключается в оснащении производственного оборудования «умными» промышленными датчиками, сенсорами и контроллерами, которые позволяли бы получать данные с оборудования, оцифровывать их, обрабатывать и объединять все производственное оборудование в непрерывно-действующую централизованно-управляемую систему.

Так, например, дооснащение производственных мощностей системами контроля готовой продукции и автоматизированной упаковки позволят «оцифровать» все технологические процессы, автоматизировать операции, а, следовательно, передавать оборудованию и участвующим при его работе

системам необходимые данные и обратно получать информацию о результатах выполнения операций. Такой подход позволит моделировать деятельность производственной части, полноценно анализировать бизнес-процессы и организовывать управление предприятием максимально эффективным образом.

Подводя итог, хочется отметить, что цифровая трансформация рано или поздно затронет каждое предприятие. К этому явлению руководство должно быть готовым. Начинать превентивные меры необходимо с грамотного проектирования нововведений. Затем следует этап автоматизации/доавтоматизации производства и оснащения производственного оборудования умными датчиками и контроллерами.

Завершающей укрупненной фазой цифровой трансформации предприятия будет использование концепции получения максимальной пользы от собираемых данных средствами их обработки в информационных системах. Такая концепция позволяет прогнозировать результаты выполнения технологических операций и, как следствие, способствует получению «цифровой копии» предприятия.

Список литературы:

1. Цифровая трансформация в России 2020 [Электронный ресурс] – https://komanda-a.pro/projects/dtr_2020, (Дата обращения: 11.12.2019).
2. Переверзев М.П. Организация производства на промышленных предприятиях: Учебное пособие / М.П. Переверзев, С.И. Логвинов, С.С. Логвинов. – М.: Инфра-М, 2018. – 416 с.

УДК 004

Суслин Н.О.,
магистрант,
nilsusgelorus@gmail.com

Елисеева Н.В.,
к.т.н., доцент,
доцент кафедры управления и информатики в технических системах,
eliseeva_n@inbox.ru,
ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

НАВИГАЦИЯ С ПОМОЩЬЮ БЕЗМАРКЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Аннотация. Осуществление навигации - сложный когнитивный процесс, особенно в таких местах как торговые центры, больницы, аэропорты. Человеку тяжело воспринять новую обстановку. В конечном счете, он может обнаружить маршрут к пункту назначения, взаимодействуя с обычными средствами навигации, такими как карты, указатели, знаки и помощь посторонних людей, однако это может занять очень много времени. В связи с возросшей популярностью использования решений с дополненной реальностью, процесс навигации может значительно улучшиться. В данной работе описывается возможность использования безмаркерной технологии дополненной реальности для навигации, которая

упрощает процесс навигации. Предлагаемый подход может применяться уже на существующих ограниченных пространствах и имеет потенциал для развития в направлении открытых пространств.

Annotation. Navigating is a complex cognitive process, especially in places like shopping malls, hospitals, and airports. It is difficult for a person to perceive a new environment. Eventually, he or she can discover the route to the destination by interacting with the usual means of navigation, such as maps, signs, and help from bystanders, but it can be very time-consuming. Due to the increased popularity of using augmented reality solutions, the navigation process can be greatly improved. This paper describes the possibility of using markerless augmented reality technology for navigation, which simplifies the navigation process. The proposed approach can be applied to already existing confined spaces and has the potential to evolve towards open spaces.

Ключевые слова: навигация, дополненная реальность, безмаркерная дополненная реальность.

Key words: navigation, augmented reality, markerless augmented reality.

Навигация — это многогранный процесс пространственного решения проблем, заключающийся в усвоении информации, понимании карт, принятии решений и выполнении этих решений. Другими словами, процесс поиска пути включает в себя знание того, где вы находитесь, знание пункта назначения, следование наилучшим маршрутом к пункту назначения, распознавание пункта назначения по прибытии и поиск пути обратно. Карты, ориентиры и знаки на стенах часто сбивают с толку и не представлены в соответствующих позициях или логической последовательности. Например, знаки иногда отсутствуют на важных участках маршрута. Часто взаимодействие с обычными средствами навигации, такими как просмотр карты, толкование знаков и обращение к людям о маршруте, занимает слишком много времени.

Современные методы отслеживания местоположения пользователя осуществляются через отслеживание маркеров, отслеживание без маркеров и расширяемое отслеживание (extensible tracking) [2,3,4]. Несмотря на разнообразие средств, суть отслеживания почти такая же, а именно распознавание графических подсказок, таких как линии, контуры, точки и цвета. С помощью этих подсказок устройство может откалибровать их пространственное положение относительно камеры, сгенерировать координаты отслеживания и узнать, где должна быть размещена виртуальная модель.

Отслеживание маркеров основано на кодированных маркерах, которые можно настроить на произвольное количество и размер. Эти маркеры обеспечивают надежное отслеживание благодаря максимальному контрасту и встроенному механизму исправления ошибок, который позволяет обнаруживать изображения даже на относительно некачественных изображениях и с плоских углов. В работе подробно будут рассмотрены варианты без использования маркеров.

Отслеживание без маркеров использует произвольные изображения или так называемые эталонные изображения, шаблоны, пятна в качестве ссылки для перехода на ресурс, в котором пользователь дает разрешение на использование камеры для трансляции видеопотока с дополненной реальностью. Чтобы их можно было использовать в качестве эталонов для отслеживания, они должны быть достаточно хорошо текстурированными и содержать достаточно функций

для внутренней обработки изображений и алгоритмов отслеживания. Преимущество безмаркерного отслеживания состоит в том, что, можно использовать произвольные изображения. Кроме того, после инициализации полное изображение не должно быть постоянно видимым для камеры и может быть закрыто. Безмаркерное слежение подходит для ситуаций с подвижными камерами и плохо работает с неподвижными видеопотоками.

Эта технология распознавания имеет некоторые требования к самому изображению. Рекомендуемый формат изображения - PNG без прозрачности, однако поддерживаются также JPG, TIFF и BMP, изображение может быть черно-белым или цветным и иметь любое соотношение сторон. Цветовая модель - RGB 8-битная. Как и в случае с маркерами, одним из требований к изображению является асимметрия относительно вертикальной, горизонтальной и диагональной осей. Требуемый размер изображения больше 256 пикселей по ширине и высоте.

Для стабильного слежения необходимы специальные точки на изображении, которые должны соответствовать следующим требованиям:

- Особая точка - угловой элемент;
- Достаточное количество;
- Контраст;
- Уникальность;
- Равномерное распределение;
- Независимость от масштаба [1].

Расширяемое отслеживание позволяет создавать трехмерную карту окружающей среды «на лету». Трехмерная карта окружающей среды создается на основе позиции, предоставленной стартовой системой слежения, а затем постоянно расширяется во время процесса навигации. Система отслеживания запуска используется до тех пор, пока она доступна. Если стартовая система слежения утеряна, трехмерная карта используется до тех пор, пока стартовая система не станет снова доступной. 3D-карту также можно использовать для повторной локализации после полной потери трекинга. 3D Extensible Tracking хорошо подходит, для использования определенной системы отслеживания (например, Marker Tracking или 3D Markerless Tracking), это подходит, когда необходимо перемещаться и не уделять много времени тому, чтобы не потерять цель слежения. Система позволяет сосредоточиться на своей конечной точке.

Комбинация AR с технологиями отслеживания - одна из стратегий интеллектуальных средств навигации. Дополненная реальность обеспечивает беспрепятственное взаимодействие с цифровой информацией в реальном мире, а компоненты отслеживания и считывания позволяют получать информацию с учетом контекста. Кроме того, мобильные устройства могут передавать разнообразную контекстную информацию, предоставляя гибридное представление, с помощью которого информация может просматриваться интуитивно.

Интеграция AR с контекстно-зависимыми вычислениями преобразует простую систему AR, доставляющую статическую часть информации,

связанную с объектом или местоположением, в интеллектуальную AR. Дальнейший анализ формы и содержания контекстной информации позволит улучшить различные аспекты визуальных подсказок. Требуется поддерживать тонкий баланс между предоставлением достаточного количества информации и видеопотоком реального мира. В этой статье была описана безмаркерная технология дополненной реальности для навигации. Также выявлены требования к изображению, которое используется для распознавания образов и построения виртуальной «сетки».

Список литературы:

1. Появилась безмаркерная технология дополненной реальности [Электронный источник]//Режим доступа: <http://www.advertology.ru/article92943.htm> (Дата обращения: 09.05.2021).
2. Passini, R. (1984). Spatial representations, a wayfinding perspective. *Journal of Environmental Psychology*, 4(2), 153–164.
3. Passini, R. (1996). Wayfinding design: logic, application and some thoughts on universality. *Design Studies*, 17(3), 319–331.
4. Carpmann, JR, & Grant, MA. (1993). Design that cares: planning health facilities for patients and visitors: . Chicago, Ill: American Hospital Pub.

УДК 004

Тищенко С.Л.,
svetlana777tishchenko@gmail.com

Остроухова Т.С.,
nitaninka@mail.ru,

Московский политехнический университет

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО АНАЛИЗА РЕСУРСА ТОНКОСТЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ В КОРРОЗИОННОЙ СРЕДЕ

Аннотация. На основе линейной механики разрушения разработано программное обеспечение компьютерного анализа ресурса тонкостенных оболочечных конструкций химико-технологического оборудования, работающих при комбинированном термомеханическом и коррозионном воздействии.

Annotation. On the basis of linear fracture mechanics, software for computer analysis of the resource of thin-walled shell structures of chemical and technological equipment operating under combined thermomechanical and corrosion effects has been developed.

Ключевые слова: оболочечная конструкция, термомеханическое воздействие, коррозионный износ, ресурс, хрупкое разрушение, база данных, программный продукт.

Key words: structure, thermomechanical impact, corrosion wear, resource, brittle fracture, database, software product.

Составные тонкостенные оболочечные конструкции широко применяются в химической и смежных отраслях промышленности. Такие конструкции

зачастую работают под воздействием агрессивной среды. При их эксплуатации постепенное накопление повреждения конструкционных материалов зачастую происходит в результате механического износа или в результате коррозии [4,5,6].

В коррозионной среде при повышенном уровне растягивающих напряжений одновременно протекают два процесса: с одной стороны, вследствие коррозионного износа непрерывно уменьшается толщина стенки оболочечного элемента, и соответственно растет уровень напряженно-деформированного состояния, с другой стороны – в стенке элемента возникают и развиваются коррозионные трещины [1]. В связи с этим, возникает опасность хрупкого разрушения рассматриваемой конструкции [2].

Важно обеспечить прочность конструкций в указанных условиях. Также необходимо оценивать влияние внешних нагрузок на конструкцию и оценить опасность хрупкого разрушения. Оперативное решение невозможно без помощи современной вычислительной техники. В связи с этим был разработан программный продукт, структурная схема которого представлена на рис. 1.

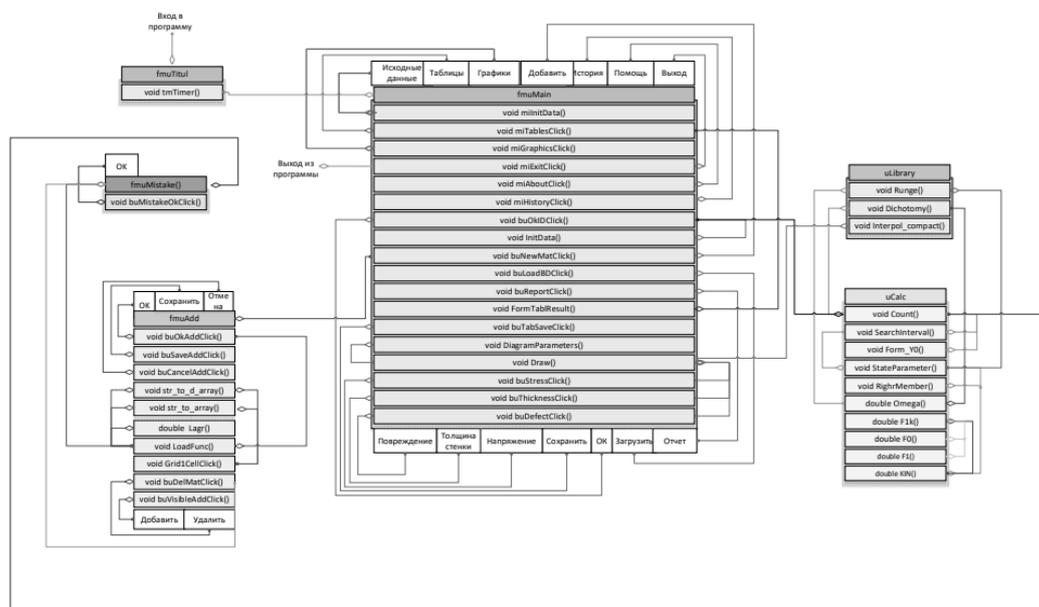


Рис. 1. Структурная схема программного продукта

Реализация программного обеспечения выполнялась на языке программирования C++ [3] в среде разработки Embarcadero Rad Studio. Интерфейс данного программного продукта изображен на рис.2.

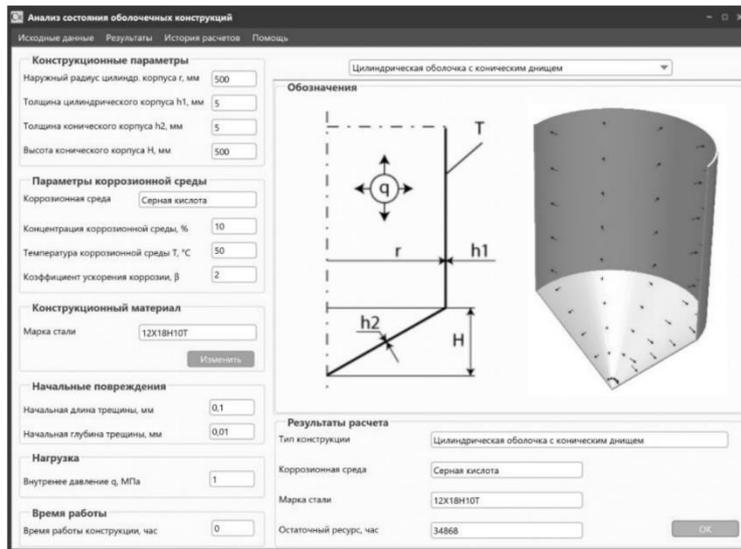


Рис. 2. Интерфейс программного продукта

С помощью разработанного программного обеспечения был выполнен ряд экспериментов по исследованию элементов оборудования, работающих в условиях комбинированного коррозионного и термосилового воздействия. Далее представлены результаты компьютерного анализа корпуса аппарата. Все исходные данные расчета изображены на рис. 3.

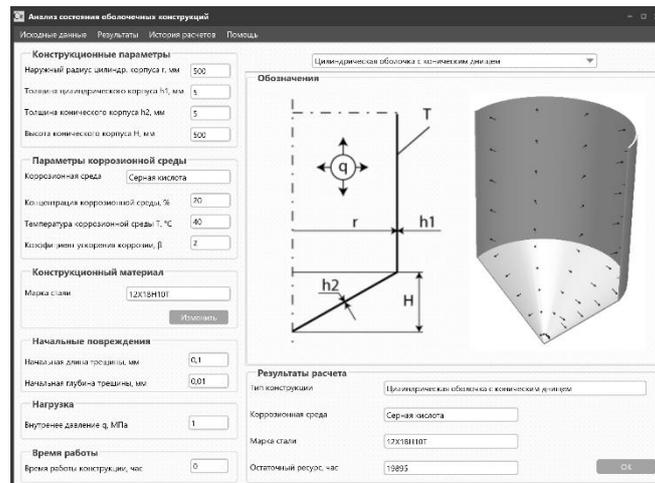


Рис. 3. Расчет ресурса цилиндрической оболочки с коническим днищем

На рис. 4 представлен результат компьютерного мониторинга процесса накопления коррозионных повреждений в корпусе аппарата. Остаточный ресурс изделия составляет 19895 часов (2,2 года).

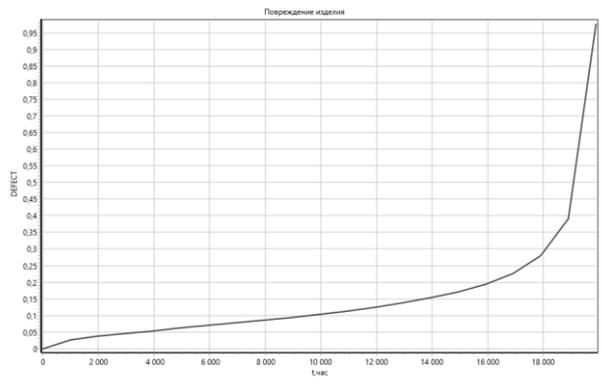


Рис. 4. Накопление повреждений в корпусе аппарата

На рис. 5 изображен график развития растягивающих кольцевых напряжений в корпусе аппарата. На рис. 6 представлен график изменения толщины стенки в корпусе аппарата.

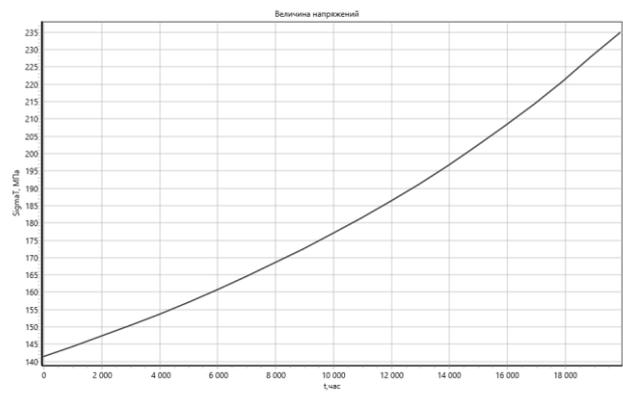


Рис. 5. Кольцевые растягивающие напряжения в корпусе аппарата

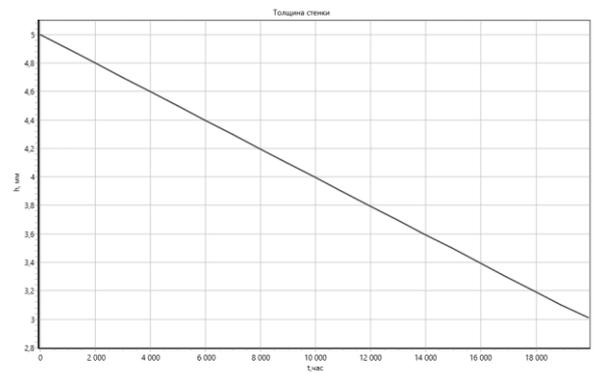


Рис. 6. Изменение толщины стенки в корпусе аппарата

В результате расчета также были получены параметры состояния изделия на протяжении всего жизненного цикла (рис.7).

Тад, час	h, мм	a, мм	b, мм	Sigma, МПа	K1, Н*мм ^{3/2}	DEFECT
0	5	0,1	0,01	141,42135637331	0	0
1000	4,89999040648865	0,300019187022852	0,1100095993511426	144,307494866252	82,0510377150471	0,027350348590...
2000	4,79998081209773	0,500038374045701	0,210019187022851	147,3138877402324	112,681347501276	0,03756044916...
3000	4,69997121946594	0,70005761068556	0,310028780534279	150,448212193659	138,69687794164	0,04623229264...
4000	4,59996162195459	0,90007674809142	0,410038374045708	153,71881107816	162,774451039037	0,05425815034...
5000	4,49995203244324	1,10009593511427	0,510047967557137	157,13476913275	186,05501047647	0,06210383701...
6000	4,39994243893189	1,30011512213711	0,610057561068556	160,705997352245	209,220198254036	0,06974006808...
7000	4,29993284542054	1,50013430915994	0,71006715479974	164,443328420974	232,77876631637	0,0775929211...
8000	4,19992325190918	1,70015348918278	0,810076748091393	168,35862676769	257,184335495563	0,08522811183...
9000	4,09991365839783	1,90017288320562	0,910086341602812	172,464914345252	282,902736787068	0,09430091226...
10000	3,99990406489448	2,10019187022848	1,010095935114221	176,776513246579	310,468421374267	0,10348947379...
11000	3,89989447137504	2,30021103292536	1,1101052826267	181,309222731553	340,549897769307	0,11315165692...
12000	3,7998848778636	2,50023024427424	1,21011512213711	186,080492489521	374,043236256898	0,12468108785...
13000	3,69987528435216	2,70024943129712	1,31012471564856	191,10966730999	412,231395024774	0,13741043300...
14000	3,59986569084072	2,90026861832001	1,41013420916	196,41823913214	457,07194410172	0,15233711471...
15000	3,49985609732927	3,10028780534289	1,5101439027144	202,003156159563	511,784689926337	0,17059489598...
16000	3,39984650381783	3,30030699326377	1,61015349618288	207,9721839751	582,204376014626	0,19406511533...
17000	3,29983691030639	3,50032617958865	1,710163389824932	214,274332466418	680,40366540604	0,22680122218...
18000	3,19982731679495	3,70034536641153	1,81017388320576	221,07036773065	837,234539611807	0,27907477987...
19000	3,09981772328351	3,9003645343441	1,9101832767172	228,098392108698	1171,00845736124	0,39033615124...
19895	3,01650913709079	4,07938172581986	1,99698086780992	234,878665462346	2929,11566252445	0,97637188750...

Рис. 7. Результаты расчетов в виде таблицы

В программе предусмотрена работа с базой данных для сохранения результатов расчета (рис. 8), а также добавления новых данных для дальнейших расчетов. В качестве СУБД была выбрана SQLite.

ID_history	Id_time	Type_h	Sreda_h	Marka_h	Conc_h	Temp_h	Res_h	q_h	a_h	b_h	r_h	h1_h	h2_h	H_1_h	R_2_h	H_3_h	id_material
1	0	2020-05-25 21:45:23.000	Цилиндрическая оболочка с коническим дном	Серная кислота	12X18H10T	10	50	34868	1	0,1	0,01	500	5	5	500	NULL	0
2	1	2020-05-25 22:10:41.000	Цилиндрическая оболочка со сферической крышей	Серная кислота	10X18H10T	30	40	11614	2	0,1	0,01	500	10	10	NULL	900	NULL
3	2	2020-05-25 22:11:05.000	Цилиндрическая оболочка с эллиптической крышей	Серная кислота	03X21H21M4ГБ	50	30	30201	3	0,1	0,01	500	10	10	NULL	NULL	200
4	3	2020-05-25 22:11:58.000	Цилиндрическая оболочка с плоским дном	Азотная кислота	03X18H11	60	35	5542	2	0,1	0,01	1000	15	15	NULL	NULL	NULL
5	4	2020-05-25 22:12:04.000	Цилиндрическая оболочка с плоским дном	Серная кислота	10X18H10T	60	35	916	2	0,1	0,01	1000	15	15	NULL	NULL	NULL
6	5	2020-05-26 22:30:51.000	Цилиндрическая оболочка с коническим дном	Серная кислота	12X18H10T	10	50	34868	1	0,1	0,01	500	5	5	500	NULL	NULL
7	6	2020-05-26 22:30:55.000	Цилиндрическая оболочка с эллиптической крышей	Серная кислота	03X21H21M4ГБ	50	30	30201	3	0,1	0,01	500	10	10	NULL	NULL	200
8	8	2020-05-26 22:49:43.000	Цилиндрическая оболочка с коническим дном	Серная кислота	12X18H10T	10	50	34868	1	0,1	0,01	500	5	5	500	NULL	NULL
9	10	2020-05-26 23:20:54.000	Цилиндрическая оболочка со сферической крышей	Серная кислота	10X18H10T	30	40	11614	2	0,1	0,01	500	10	10	NULL	900	NULL
10	12	2020-05-28 15:40:37.000	Цилиндрическая оболочка с эллиптической крышей	Серная кислота	03X21H21M4ГБ	50	30	30201	3	0,1	0,01	500	10	10	NULL	NULL	200
11	13	2020-05-28 17:30:38.000	Цилиндрическая оболочка с коническим дном	Серная кислота	12X18H10T	10	50	34868	1	0,1	0,01	500	5	5	500	NULL	NULL
12	14	2020-05-28 17:49:34.000	Цилиндрическая оболочка с коническим дном	Серная кислота	12X18H10T	10	50	34868	1	0,1	0,01	500	5	5	500	NULL	NULL
13	15	2020-05-28 19:36:53.000	Цилиндрическая оболочка с коническим дном	Серная кислота	12X18H10T	10	50	34868	1	0,1	0,01	500	5	5	500	NULL	NULL
14	16	2020-05-28 19:38:53.000	Цилиндрическая оболочка с эллиптической крышей	Серная кислота	03X21H21M4ГБ	50	30	30201	3	0,1	0,01	500	10	10	NULL	NULL	200
15	17	2020-05-29 01:09:00.000	Цилиндрическая оболочка с коническим дном	Серная кислота	10X18H10T	10	50	101016	1	0,1	0,01	500	5	5	500	NULL	NULL
16	18	2020-05-29 01:09:13.000	Цилиндрическая оболочка с коническим дном	Серная кислота	12X18H10T	10	50	34868	1	0,1	0,01	500	5	5	500	NULL	NULL
17	43	2020-06-02 18:34:20.000	Цилиндрическая оболочка с коническим дном	Серная кислота	12X18H10T	20	50	13568	1	0,1	0,01	500	5	5	500	NULL	NULL
18	44	2020-06-02 18:34:25.000	Цилиндрическая оболочка с коническим дном	Серная кислота	12X18H10T	20	40	19995	1	0,1	0,01	500	5	5	500	NULL	NULL
19	45	2020-06-02 18:34:31.000	Цилиндрическая оболочка с коническим дном	Серная кислота	12X18H10T	80	40	44393	1	0,1	0,01	500	5	5	500	NULL	NULL
20	46	2020-06-02 18:34:38.000	Цилиндрическая оболочка с коническим дном	Серная кислота	12X18H10T	50	50	2264	1	0,1	0,01	500	5	5	500	NULL	NULL
21	56	2020-06-02 19:25:37.000	Цилиндрическая оболочка с коническим дном	Серная кислота	12X18H10T	50	50	2264	1	0,1	0,01	500	5	5	500	NULL	NULL
22	57	2020-06-02 19:25:41.000	Цилиндрическая оболочка с коническим дном	Серная кислота	12X18H10T	50	50	2264	1	0,1	0,01	500	5	5	500	NULL	NULL
23	58	2020-06-02 19:30:08.000	Цилиндрическая оболочка с коническим дном	Серная кислота	12X18H10T	10	50	34868	1	0,1	0,01	500	5	5	500	NULL	NULL
24	59	2020-06-02 19:51:32.000	Цилиндрическая оболочка с коническим дном	Серная кислота	12X18H10T	10	50	34868	1	0,1	0,01	500	5	5	500	NULL	NULL
25	60	2020-06-02 19:52:20.000	Цилиндрическая оболочка с коническим дном	Серная кислота	12X18H10T	10	50	34868	1	0,1	0,01	500	5	5	500	NULL	NULL
26	61	2020-06-02 20:01:48.000	Цилиндрическая оболочка с коническим дном	Серная кислота	12X18H10T	10	50	34868	1	0,1	0,01	500	5	5	500	NULL	NULL
27	62	2020-06-02 20:01:52.000	Цилиндрическая оболочка с коническим дном	Серная кислота	12X18H10T	10	50	34868	1	0,1	0,01	500	5	5	500	NULL	NULL
28	63	2020-06-02 20:04:12.000	Цилиндрическая оболочка с эллиптической крышей	Серная кислота	03X21H21M4ГБ	50	30	30201	3	0,1	0,01	500	10	10	NULL	NULL	200

Рис. 8. Сохранение результатов расчета

Предложенный метод компьютерного анализа позволяет прогнозировать долговечность изделий в условиях комбинированного термомеханического и коррозионного воздействия, осуществлять мониторинг состояния и остаточного ресурса оборудования в реальном масштабе времени.

Список литературы:

1. Пахомов В.С. Коррозия металлов и сплавов: Справочник. В двух книгах. Книга 1. – М.: Наука и технологии, 2013. – 448 с.: ил.
2. Махутов Н.А. Сопротивление элементов конструкций хрупкому разрушению. // М.: «Машиностроение», 1973. – 200 с.: ил.
3. Мейерс, Скотт. М45 Эффективный и современный C++: 42 рекомендации по использованию C++ 11 и C++14. Пер. с англ. М.: ООО «ИЛ. Вильяме». 2016. 304 с.: ил.
4. Первушина А.Е. Математическое и программное обеспечение компьютерного анализа располагаемого ресурса трубчатых элементов

конструкции /Первушина А.Е., Луганцев Л.Д. //Теория и практика проектного образования. 2019. № 4 (12). С. 72-75.

5. Остроухова Т.С. Математическое и программное обеспечение компьютерного мониторинга остаточного ресурса элементов высокотемпературного оборудования /Остроухова Т.С., Луганцев Л.Д. // Теория и практика проектного образования. 2019. № 4 (12). С. 76-79.

6. Тищенко С.Л. Компьютерный анализ работы оболочечных конструкций в условиях комбинированного термосилового и коррозионного воздействия /Тищенко С.Л., Луганцев Л.Д. // Теория и практика проектного образования. 2019. № 4 (12). С. 93-96.

УДК 535

Томилина О.А.,
olga_tomilina@mail.ru

Томилин С.В.,
s.tomilin.phystech@cfuv.ru,

Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского

МНОГОРЕЗОНАНСНЫЕ ПЛАЗМОННЫЕ СТРУКТУРЫ ДЛЯ НАНОФОТОНИКИ И СЕНСОРИКИ²

Аннотация. В работе представлены основные результаты по теоретическому моделированию, экспериментальному получению и исследованию свойств принципиально новых типов сенсорных плазмонных структур многорезонансного типа и, в том числе, с перестраиваемым резонансом на базе поверхностного плазмонного резонанса (ППС) в наноплёнках и многослойных структурах, локализованного плазмонного резонанса (ЛПР) в наночастицах и нанокомпозитах, а также Таммовского плазмонного резонанса (ТПР) в периодических структурах фотонных кристаллов.

Annotation. In paper the main results of theoretical simulation, experimental synthesis and investigation properties of principle new types of sensoric plasmonic structures are presents. There are multi-resonance plasmonic structures with reshifting resonances based on surface plasmonic resonance (SPR) in nanofilms and multi-layer ctructures, localized plasmonic resonance (LPR) in nanoparticles and nanocomposites, and Tamm plasmonic resonance (TPR) in periodical structures of photonic cristalls.

Ключевые слова: плазмонный резонанс, плазмонный сенсор, многорезонансная структура, фотонный кристалл, оптимизация параметров, вакуумный синтез, оптические свойства.

Key words: plasmonic resonance, plasmonic sensor, multi-layer ctructure, photonic cristall, parameters optimization, vacuum synthesis, optical properties.

Введение. Создание высокоэффективных сенсорных систем для детектирования химических и биологических реакций, мониторинга окружающей среды, экспресс-анализа наличия примесей и загрязнителей в жидких и газообразных растворах является важной научно-технической

² Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Госсовета Республики Крым, пост. № п66-2/20 от 04.02.2020 и Мегагранта МОН РФ № 075-15-2019-1934

проблемой. Одними из наиболее эффективных сенсоров в данной области являются плазмонные сенсорные системы и структуры, использующие явление плазмон-поляритонного резонанса для детектирования изменения свойств окружающего пространства [1–6]. Многократные попытки моделирования, синтеза и исследования различных систем такого типа выявил несколько характерных направлений развития в зависимости от реализуемого типа плазмонного резонанса: поверхностный плазмонный резонанс (ППР) в наноплёнках [7, 8], локализованный плазмонный резонанс (ЛПР) в наночастицах [9–11] и Таммовский плазмонный резонанс (ТПР) в периодических структурах фотонных кристаллов [12–14]. При этом повышение чувствительности плазмонных сенсоров в основном реализуется за счёт повышения добротности резонансного пика [15].

Принципиально новым типом сенсорных плазмонных структур являются структуры многорезонансного типа, в том числе, с перестраиваемым резонансом. Так использование схемы сравнения при детектировании смещения плазмонного резонанса в многорезонансных системах позволяет существенно повысить точность детектирования и стабильность работы сенсоров, а применение систем с перестраиваемым резонансом существенно расширяет диапазон их работы.

Возможность повышения чувствительности и стабильности работы плазмонных сенсоров за счёт использования двухрезонансных схем, для которых один из резонансов является «опорным», а второй «детекторным» и для которых детектирование производится по схеме относительного сравнения базируется на следующих технологических принципах. Во-первых, использование схемы сравнения расположения детекторного пика относительно опорного исключает ошибку неконтролируемого «дрейфа нуля». Во-вторых, чувствительность схемы сравнения положения детекторного пика относительно опорного по определению выше, так как позволяет сравнивать принципиально любые две точки пика. В-третьих, относительное сравнение положения детекторного и опорного пика исключает влияние амплитуды принимаемого сигнала на точность измерений.

Сенсорные плазмонные структуры на основе поверхностного плазмон-поляритонного резонанса. Принцип действия датчиков на поверхностных плазмон-поляритонах (ППП) основан на физическом эффекте изменения резонансной частоты поверхностных плазмон-поляритонных волн в зависимости от диэлектрической проницаемости среды, граничащей с чувствительным металлическим (плазмонным) слоем [1–6]. Существует две классические конфигурации призмного возбуждения поверхностных плазмон-поляритонных волн [1, 16, 17]. Первая, конфигурация Кретчмана, характерна тем, что плазмонный слой металла (как правило используется Cu, Ag, Au) наносится непосредственно на гипотенузную грань призмы полного внутреннего отражения. При этом слой плазмонного металла выполняется очень тонким (порядка 30 – 60 nm), а плазмон-поляритонная волна возбуждается на границе раздела металлического покрытия и окружающего пространства [8, 17]. Вторая, конфигурация Отто, отличается от предыдущей тем, что плазмонный слой металла не наносится на поверхность призмы, а прижимается к нему, при этом

между призмой и металлом остаётся тонкий слой диэлектрика с показателем преломления меньше, чем у призмы [16]. В данной конфигурации особое внимание уделяется толщине диэлектрического слоя (порядка 100–250 nm), при этом плазмонный слой может быть принципиально любой толщины более 20 nm.

Автором в составе научной группы была разработана плазмонная двухрезонансная структура на основе призмы полного внутреннего отражения, позволяющая совместить конфигурации Кретчмана и Отто для возбуждения двух различных мод ППП (рис. 1) [18]. Особенность такой плазмонной структуры состоит в том, что между призмой и плазмонной металлической плёнкой располагается дополнительный (буферный) слой прозрачного диэлектрика с показателем преломления меньше, чем у призмы, но больше, чем у окружающей среды. Таким образом, полное внутреннее отражение (ПВО) на границе диэлектрического слоя и окружающей среды возникает при малых углах падения луча, при этом возбуждается плазмон-поляритонная волна на внешней поверхности плазмонной плёнки аналогично конфигурации Кретчмана (резонанс по Кретчману). При больших углах падения луча ПВО наблюдается на границе призмы и диэлектрического слоя, при этом возбуждается плазмон-поляритонная волна на внутренней поверхности плазмонной плёнки аналогично конфигурации Отто (резонанс по Отто).

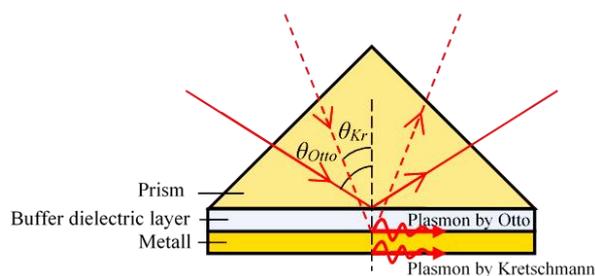


Рис. 1. Схема двухрезонансной плазмонной структуры для возбуждения различных мод ППП.

Для предложенной структуры на угловой рефлектометрической зависимости будут наблюдаться два интенсивных провала (пики) связанных с резонансным возбуждением различных мод ППП (по Кретчману и по Отто соответственно). При этом условие резонанса по Кретчману будет существенно зависеть от диэлектрических свойств окружающей среды. Это позволяет реализовать сенсорную систему для детектирования изменения свойств этой среды. Условие резонанса по Отто (и его положение на рефлектометрической кривой), напротив, зависит в основном от свойств диэлектрического буферного слоя и, соответственно, изменяться будет слабо. Такой резонанс можно использовать как опорный при сравнении с изменением положения резонанса по Кретчману, что позволит повысить точность и стабильность работы двухрезонансной структуры в режиме сенсора по сравнению с однорезонансной.

Сенсорные плазмонные структуры на основе локализованного плазмон-поляритонного резонанса. Дискретные проводящие нанообъекты и наноструктурированные материалы представляют собой перспективные материалы для создания сенсорных плазмонных структур [19–25].

Взаимодействие электромагнитного поля с металлическими нанообъектами определяется свойствами их электронной подсистемы, на которую накладываются пространственные ограничения. Для проводящих наночастиц с зонным характером энергетического спектра электроны проводимости представляют собой плазму с определённой резонансной частотой плазменных колебаний (плазмонов) [1]. Поглощение электромагнитных квантов излучения при резонансном возбуждении плазмонов наблюдается на спектрах пропускания в виде «провалов» на резонансной частоте. При этом диэлектрическое окружение проводящего нанообъекта оказывает существенное влияние на его свойства, в частности, на процессы переноса и релаксации энергетических возбуждений, и как следствие, на изменение условий локализованного плазмонного резонанса (ЛПР) [9–11]. Поэтому на базе плазмонных систем различного типа активно разрабатываются и исследуются сенсоры для детектирования изменения свойств диэлектрических сред, в том числе и для медико-биологического применения. В связи с вышеизложенным, большое фундаментальное и практическое значение представляют исследования влияния диэлектрического окружения на сдвиг резонансной частоты ЛПР в металлических наночастицах.

В данной части работы в качестве исследуемой плазмонной системы выступают самоорганизующиеся наночастицы золота ($\text{Au}_{(\text{NP})}$), сформированные на поверхности диэлектрической подложки посредством термоактивированной грануляции исходной сверхтонкой золотой плёнки. Такое исполнение является наиболее простым и дешёвым в реализации, при этом размещение плазмонных частиц на подложке-носителе позволяет легко и удобно изменять их диэлектрическое окружение без нарушения целостности системы, а также позволяет применять подобные плазмонные системы в более сложных композитах и структурах.

На рис. 2 представлен РЭМ-снимок поверхности образца $\text{GGG}/\text{Au}_{(\text{NP})}$ (микроскоп РЭМ-106 Selmi, угол падения пучка электронов 45 deg к поверхности).

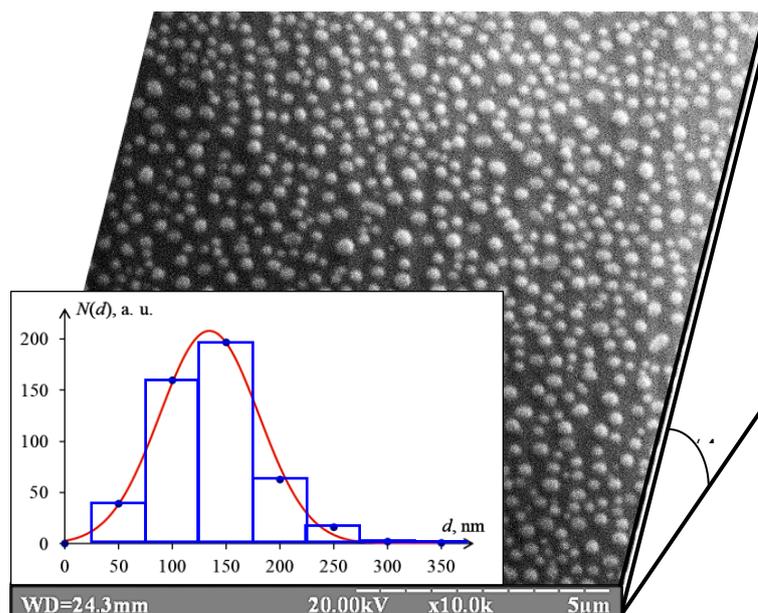


Рис. 2. Морфология поверхности образца GGG/Au_(NP) (микроскоп РЭМ-106 Selmi, угол падения пучка электронов 45 deg к поверхности). На вставке показано распределение самоорганизующихся плазмонных наночастиц по размеру (столбцы – экспериментальные данные, линия – аппроксимация функцией Гаусса).

На вставке к рис. 2 показано распределение самоорганизующихся плазмонных наночастиц Au по размеру. Видно, что распределение наночастиц достаточно хорошо аппроксимируется функцией Гаусса с наиболее вероятным размером (диаметром) $d_0 = 135 \text{ nm}$ и среднеквадратичным отклонением $\sigma = 45 \text{ nm}$.

Сенсорные плазмонные структуры на основе Таммовского плазмон-поляритонного резонанса. Были теоретически смоделированы, синтезированы и исследованы две многослойные микрорезонаторные структуры, содержащие плазмонную систему (рис. 3).

В данной конфигурации ТМ поляризованный свет падает на структуру, синтезированную на подложке из гадолиний галлиевого граната (ГГГ), и учитывается спектральная зависимость компонент тензоров диэлектрической проницаемости сред.

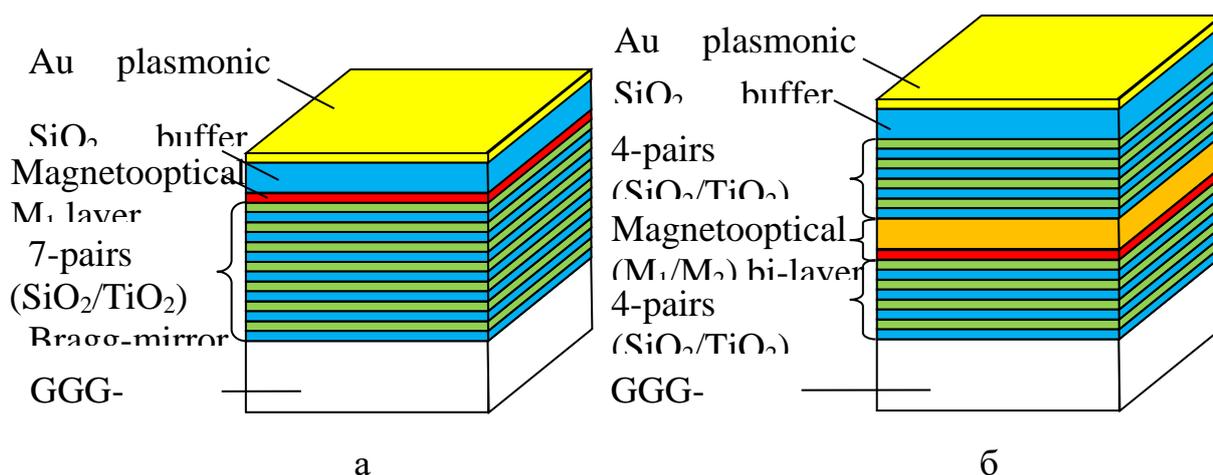


Рис. 3. Схема многослойных микрорезонаторных структур с плазмонной системой: а) однорезонансная, б) двухрезонансная.

Исследуемые структуры (рис. 3) можно описать следующими формулами: $GGG/[TiO_2/SiO_2]^7/M1/SiO_2/Au$ для однорезонансной системы и $GGG/[TiO_2/SiO_2]^4/M1/M2/[SiO_2/TiO_2]^4/SiO_2/Au$ для двухрезонансной системы соответственно. Здесь GGG – подложка из гадолиний галлиевого граната ориентации (111), M1 и M2 – магнитооптические слои ферритов-гранатов состава $Bi_{1,0}Y_{0,5}Gd_{1,5}Fe_{4,2}Al_{0,8}O_{12}$ и $Bi_{2,8}Y_{0,2}Fe_5O_{12}$, соответственно.

Оптимальные толщины структурных слоёв были рассчитаны на основании модели (рис. 3) и составляли: $h_{TiO_2} = 73$ нм и $h_{SiO_2} = 115$ нм для слоев TiO_2 и SiO_2 Брегговских зеркал; $h_{M1} = 66$ нм, $h_{M2} = 166$ нм и $h_{bSiO_2} = 120$ нм для слоев M_1 , M_2 и буферного слоя SiO_2 , соответственно; толщина плазмонной плёнки $h_{Au} = 30$ нм.

Список литературы:

1. Майер С.А. Плазмоника: теория и приложения / Стефан А. Майер [Пер. с англ. Т.С. Нечаевой, Ю.В. Колесниченко, под ред. С.С. Савинского]. – М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». – 2011. – 296 с.
2. Mejia-Salazar J.R., Camacho S.A., Constantino C.J.L., Oliveira O.N. // An. Acad. Bras. Cienc. (2018) 90. – P. 779–801.
3. Prabowo B.A., Purwidyantri A., Liu K.-Ch. // Biosensors (2018) 8. – P. 80 (27 pp).
4. Sepulveda B., Calle A., Lechuga L.M., Armelles G. // Optics Letters (2006) V. 31, N. 8. – P. 1085–1087.
5. Saiful I., Jakeya S., A.A. Rifat, R. Ahmed, A. Dinovitser, B.W.-H. Ng, H. Ebendorff-Heidepriem, D. Abbott // Optics Express (2018) V. 26, N. 23. – P. 30347–30361.
6. N.-H. Kim, M. Choi, T.W. Kim, W. Choi, S.Y. Park, K.M. Byun // Sensors (2019) 19. – P. 1894 (8pp).
7. Костюкевич Е.В., Костюкевич С.А. // Оптоэлектроника и полупроводниковая техника. – 2014, – Вып. 49. – С. 60–68.
8. McPeak K.M., Jayanti S.V., Kress S.J.P., Meyer S., Iotti S., Rossinelli A., Norris D.J. // ACS Photonic. – 2015. – V. 2, N. 3. – P. 326–333.

9. K.L. Kelly, E. Coronado, L.L. Zhao, G.C. Schatz // *J. Phys. Chem. B.* – 2003. – V. 107. – P. 668-677.
10. K. Kolwas and A. Derkachova // *Opto-Electr. Rev.* – 2010. – V. 18, N. 4. – P. 421 (16pp).
11. B.-P. Zhang, H. Masumoto, Y. Someno, T. Goto // *Materials Transactions.* – 2003. – V. 44, N. 2. – P. 215–219.
12. Бессонов В.О. и др. // *Ученые записки физического факультета* 1, 141402 (2014) – С. 141402 (6 с.)
13. T. Goto, et al. // *Physical review letters* 101, (2008) – P. 113902 (3 pp).
14. B. Auguie, et al. // *ACS Photonics*, 1 (2014) – P. 775–780.
15. Ignatyeva D.O., Knyazev G.A., Kapralov P.O., Giovanni Dietler, Seatskii S.K., Belotelov V.I. // *Scientific Reports* 6. – 2016.
16. A. Otto. *Zeitschrift für Physik A*, 216(4), 398 (1968).
17. Kretschmann E, Raether H. *Notizen. Zeitschrift für Naturforschung A*, 23, 2135 (1968).
18. Томилин С.В., Бержанский В.Н., и др. Плазмон-поляритонный двухрезонансный датчик [Пат. № 169687 Россия, МПК G01N 21/63]. Бюл. № 6 (2017).
19. Chung T, Lee S-Y, Song E, Chun H, Lee B. 2011. *Sensors* 11 10907.
20. Floris F, Fornasari L, Patrini M, et al. 2014. *J. of Phys.: Conf. Ser.* 566 012015.
21. Stockman M. 2015. *Applied Optics* 348 (6232) 287.
22. Barizuddin S, Bok S, Gangopadhyay S. 2016. *J. Nanomed. Nanotechnol.* 7 (3) 1000373.
23. Zhuang Ch, Xu Y, Xu N, Wen J, Chen H, Deng Sh. 2018. *Sensors* 18 3458.
24. Gomez F, Rubir R, Camacho S, et al. 2018. *Sensors* 18 3821.
25. Sturaro M, Zacco G, Zilio P, Surpi A, Bazzan M, Martucci A. 2019. *Sensors* 19 647.

Тютюник А.С.,
Крымский федеральный университет,
real-warez@mail.ru

Гурченко В.С.,
Крымский федеральный университет,
gurchenko_v@mail.ru

Бадашев А.А.,
Технический директор ООО «КТК-телеком»,
alexey.badashev@volnamobile.ru

Мазинов А.С.,
Крымский федеральный университет,
mazinovas@cfuv.ru

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ³

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме развития мобильной связи. В мировой и отечественной практике наблюдается тенденция роста количества смартфонов на фоне остальных видов мобильных устройств. Развитие мобильных технологий ведёт к увеличению скорости передачи данных и улучшению покрытия сети путём увеличения количества базовых станций, и внедрению новых технологий. Дополнительно освещен вопрос электромагнитной безопасности при воздействии электромагнитного излучения со стороны устройств смартфонов. Приводимый данные основаны на реальных статистических данных, предоставленных оператором мобильной связи «Волна мобайл».

Annotation. The article is devoted to the actual problem of the development of mobile communications. In world and domestic practice, there is a tendency for the number of smartphones to grow among other types of mobile devices. The development of mobile technologies leads to an increase in the speed of data transmission and improvement of network coverage by increasing the number of base stations, and the introduction of new technologies. Additionally, the issue of electromagnetic safety when exposed to electromagnetic radiation from smartphones is highlighted. The given data are based on real statistical data provided by the mobile operator “Volna mobile”.

Ключевые слова: смартфон, оператор мобильной связи, Волна мобайл, удельный коэффициент поглощения (SAR), электромагнитное воздействие.

Key words: smartphone, mobile operator, Wave mobile, specific absorption rate (SAR), electromagnetic effects.

Введение. Технологии мобильной передачи данных являются одними из наиболее активно развивающихся направлений в области науки и техники. За сравнительно малый промежуток времени возможность передачи данных в глобальную сеть Интернет через сотовые телефоны, стало неотъемлемой частью современной жизни человечества [1].

³ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-32-90038.

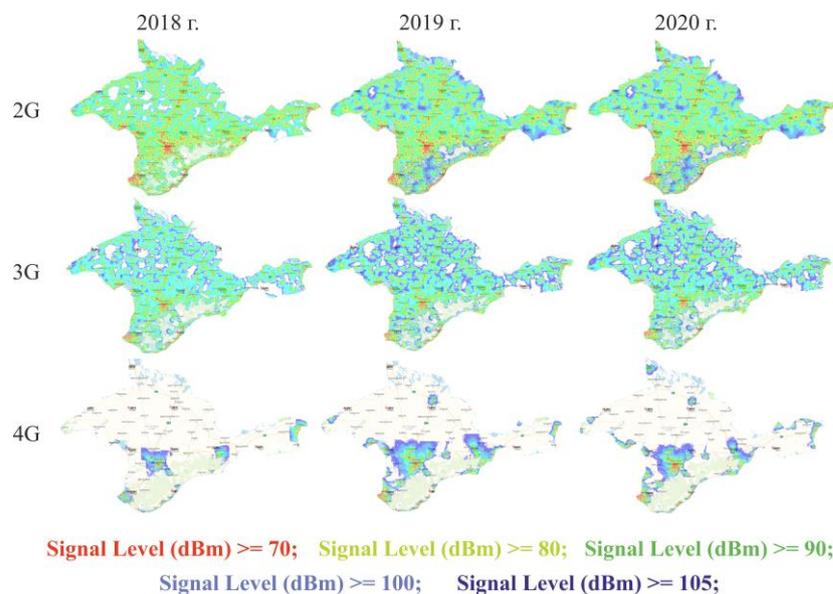


Рис. 1. Улучшение покрытия сети оператором «Волна мобайл» РК.

Наряду с этим возрос спрос на услуги сотовых операторов связи. Для обеспечения более высокой скорости передачи данных и улучшения качества покрытия, мобильный оператор, посредством увеличения количества базовых станций, улучшает покрытие сети, что в свою очередь приводит к большей надежности и короткой задержки предоставления услуг (рис.1.).

Распределение рынка мобильных устройств. На сегодняшний день мобильные телефоны, в целом, можно разделить на три большие категории: базовые телефоны, мультимедийные телефоны и смартфоны [2]. Благодаря широким возможностям смартфона (доступ в интернет, голосовая связь, энергоэффективный процессор, доступ в социальные сети и т.д.) количество смартфонов на рынке всех мобильных устройств растёт из года в год, а само устройство становится лидирующим по полярности среди аналогов [3]. Этот продукт позиционируется как альтернатива обычным телефонам, включающая в себя функции ноутбука и карманного персонального компьютера (КПК).

Согласно статистике, предоставленной мобильным оператором связи «Волна мобайл» в 2019 году количество смартфонов составило 60.85% от общего числа устройств, находящихся в сети (рис.2а.). На втором и третьем месте по популярности расположились устройства КПК и обычные мобильные телефоны. Количество планшетов, модемов и IoT (Internet of Things) и прочих устройств в сети в сумме не превышает 7%.

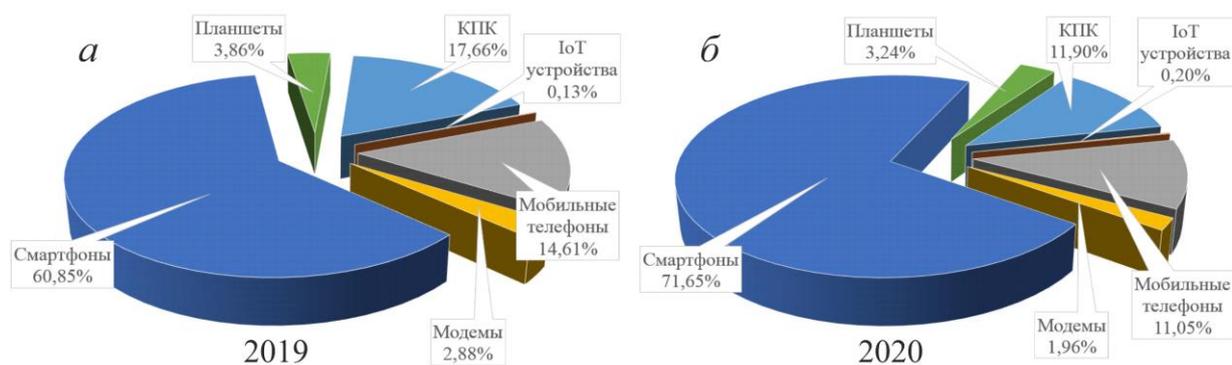


Рис. 2. Распределение основных типов мобильных устройств: (а) 2019 год; (б) 2020 год.

Если сравнивать эти показатели с данными 2020 года, за аналогичный период, то наглядно видно увеличение количества устройств смартфонов и уменьшение других типов устройств по сравнению с предыдущим годом (рис.2б). Снижение количества базовых мобильных телефонов и рост смартфонов более чем на 10%, наглядно демонстрирует тенденцию перехода от простых к более сложным, высокопроизводительным устройствам среди населения.

Воздействие электромагнитного излучения на организм человека. С увеличением мощности и производительности новых моделей смартфонов, вопрос об электромагнитной безопасности становится все более актуальным в настоящее время. Для оценки взаимодействия электромагнитного излучения с биологической средой принято считать параметр SAR (Specific Absorption Rate) – удельная поглощаемая мощность внутри среды [4]. Величина SAR определяется как отношение поглощенной мощности, в данной ячейке, к весу биологической ткани в ней:

$$SAR = \frac{\sigma |E|^2}{\rho} \quad (1)$$

где σ (См/м) – электрическая проводимость, ρ (кг/м³) – плотность материала, E (В/м) – напряжённость электрического поля.

Контроль за параметром SAR соблюдается международной комиссией по защите от неионизирующего излучения (ICNIPR) [5]. Предельно допустимое значение SAR в США составляет 1.6 Вт/кг, в Европе это значение составляет 2.0 Вт/кг. Наибольший интерес воздействия электромагнитного излучения вызывают области головы и тела. Значения SAR указывают фирмы производители мобильных телефонов, которые находятся в открытом доступе, как правило на официальных сайтах. В таблице 1 представлены топ двадцать самых популярных моделей смартфонов, согласно статистике, данных предоставленных мобильным оператором связи «Волна мобайл» Республики Крым.

Таблица 1

Значения SAR для наиболее популярных моделей смартфонов.

Модель телефона	Процент (%) от общего числа устройств в сети	SAR (голова), Вт/кг	SAR (тело), Вт/кг
Xiaomi Redmi Note 7	1,135	0,591	1,274
Samsung Galaxy J1	1,122	0,705	0,591
iPhone 7	1,025	1,37	1,39
iPhone 6S	0,981	0,93	0,98
Xiaomi Redmi 6A	0,979	0,78	1,17
BQ T7	0,974	0,428	1,36
iPhone 6	0,858	0,93	0,97
Samsung Galaxy J3	0,846	0,251	0,123
Xiaomi Redmi Note 4X	0,841	0,724	0,674
Xiaomi Redmi 5	0,808	0,39	1,41
BQ S5	0,771	0,686	0,505
iPhone SE	0,717	0,97	0,99
Samsung Galaxy A50	0,700	0,27	1,39
Samsung Galaxy J2 Prime Gold	0,682	0,45	1,09
Samsung Galaxy J1 Mini	0,682	0,57	1,65
Samsung Galaxy A10	0,578	0,321	1,09
iPhone 5S	0,532	0,93	0,99
Samsung Galaxy J5	0,520	0,579	0,594
Xiaomi Redmi Note 5	0,501	1,29	1,24
Samsung Galaxy Grand Prime	0,471	0,622	0,438

Согласно данным, приведенных в таблице 1, видно, что все производители соблюдают правила электромагнитной безопасности установленные (ICNIPR). Однако стоит заметить, что с выходом новых моделей смартфонов, ростом их мощности и производительности, наблюдается увеличение параметра SAR у некоторых производителей, таких как: Apple, Samsung и Xiaomi. Особенно это заметно в данных относящихся к области головы. Это является тревожным фактором и будущем возможно станет проблемой в разработке новых мобильных устройств.

Заключение (выводы). Таким образом, представленные статистические данные отражают реальную ситуацию рынка связи на сегодняшний день. Освещенные результаты помогут разработчикам обратить внимание на нарастающую проблему и принять меры для её недопущения с точки зрения электромагнитной безопасности.

Благодарности. Авторы благодарят организации ООО «КТК ТЕЛЕКОМ», официального оператора мобильной связи в Крыму, за предоставление реальных статистических данных приводимых в статье.

Список литературы:

1. Тультаева И.В., Современное состояние и тенденции развития мобильного интернета // Прикладная информатика. №4 (196) (2012).
2. Chang Y.F., Chen C.S., Zhou H. Smart phone for mobile commerce. *Computer Standards & Interfaces*, 31 (4) (2009) 740–747. doi: 10.1016/j.csi.2008.09.016.
3. Choi S. The roles of media capabilities of smartphone-based SNS in developing social capital. *Behaviour & Information Technology*, (2018) 1–12. doi:10.1080/0144929x.2018.1546903.
4. Hirata A., Funahashi D., Kodera S. Setting exposure guidelines and product safety standards for radio-frequency exposure at frequencies above 6 GHz: brief review. *Ann. Telecommun*, 74 (2019) 17–24. doi:10.1007/s12243-018-0683-y.
5. Ahmed M.I., Ahmed M.F. A Wearable Flexible antenna integrated on a Smart Watch for 5G Applications. *Journal of Physics: Conference Series*, 1447 (2019) 10–12. doi:10.1088/1742-6596/1447/1/012005.

УДК 004

Хлестунов К.А.,

студент Высшей школы государственного аудита

Зуева А.С.,

кандидат экономических наук,

доцент кафедры компьютерного права и информационной безопасности

Высшей школы государственного аудита,

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

ПЛАТФОРМЕННЫЕ ТРАНСНАЦИОНАЛЬНЫЕ КОМПАНИИ

Аннотация. В данной статье рассматривается понятие транснациональной компании, основные исторические периоды в их становлении и развитии, а также предлагается выделить современный период как этап платформенных транснациональных компаний.

Annotation. This article examines the concept of a multinational company, the main historical periods in their formation and development, and also proposes to distinguish the modern period as a stage of platform multinational companies.

Ключевые слова: транснациональные компании, платформа, платформенная экономика.

Key words: multinational companies, platform, platform economy.

В попытках определить, что такое транснациональная компания и сформулировать ее отличительные признаки для выделения среди других компаний, ведущих международную деятельность, сформировалось множество взглядов на ее сущность.

Например, наиболее популярными являются подходы Бартлетта К., Гошала С. и Перлмуттер Х., которые выделяли следующие основания, по которым можно определить транснациональную компанию: тип стратегической ориентации, характер распределения ресурсов и активов внутри корпорации, основной фактор успеха корпорации на рынке, организационная структура, особенности принятия управленческих решений, процедуры оценки и контроля деятельности подразделений, характер коммуникационных процессов, а также особенности найма и кадрового обеспечения.

На практике к транснациональным компаниям принято относить те, которые привлекают капитал из-за рубежа, осуществляют международную хозяйственную деятельность, имеют широкую сеть филиалов и дочерних компаний в двух и более странах и оказывают значительное влияние на ту или иную сферу экономики отдельной страны.

Наиболее распространенной классификацией ТНК является деление, которое можно найти в работе S.X. Liu. По его мнению, такие компании можно разделить на две большие группы:

- вертикально интегрированные;
- горизонтально интегрированные.

Если первые управляют производственными подразделениями в одной стране, а затем доставляют произведенные товары в представительства в других странах, то вторые осуществляют управление сетью производственных подразделений в нескольких странах, производящих типичную или незначительно отличающуюся продукцию.

Существует множество вариантов формы организации деятельности транснациональной компании. Уткин Э.А. и Эскиндаров М.А. выделяют следующие виды ТНК по данному признаку: холдинг, ассоциация, консорциум, картель, синдикат, пул, трест, концерн или финансово-промышленная группа.

Однако наибольшее внимание следует уделить исторической классификации типов ТНК, которые сменяют друг друга с течением времени и потому тенденции последних лет должны подвергаться тщательному анализу на предмет выявления новых типов ТНК.

В развитии транснациональных компаний выделяют период становления ТНК в первой половине XX века, когда компании инвестировали средства в наименее экономически развитые страны с высоким потенциалом сырьевых отраслей. Также в этих странах создавались как подразделения по закупке, так и подразделения для реализации. Перенос производства, в особенности высокотехнологичного, в наименее развитые страны в тот период был нецелесообразен, так как дешевизна сырья или рабочей силы не могла компенсировать низкую квалификацию работников. В этот период правильнее говорить о прообразе ТНК, так как подобная деятельность осуществлялась в

форме объединения компаний из разных стран, согласовывающих цены, рынки сбыта и другие важные аспекты деятельности.

Весомое значение зарубежные производственные подразделения приобрели во второй половине XX века. Главную роль в этом сыграла научно-техническая революция, так как внедрение новых технологий и все большая доля автоматизированных процессов в производстве позволили снизить требования к персоналу. В свою очередь развитие информационных технологий и транспортной системы в глобальном масштабе дало возможность разделить единую производственную цепочку на отдельные процессы, исполнение которых можно было производить там, где располагались наиболее дешевые факторы производства. Несмотря на то, что в начале периода производимая продукция отличалась унифицированностью, к его окончанию производственные подразделения начали учитывать специфику местных рынков и приспособливать производство к особенностям конкретного региона.

Этап, начавшийся в конце XX века, характеризуется стремительным ростом сетей производства и сбыта мирового масштаба. Производство чаще всего располагается в развивающихся странах, исходя из стремления минимизировать производственные издержки, в то время как реализация продукции осуществляется в развитых странах с большим и устойчивым спросом. К примеру, около 90% всей продукции американского технологического гиганта Apple собирается в континентальном Китае и Гонконге. При этом, крупнейшим рынком сбыта для компании остаются страны Северной и Южной Америки, на которые пришлось примерно 45% выручки компании в 2019 финансовом году.

Компании, ставшие транснациональными в последние годы, чаще всего имеют непосредственное отношение к платформенной экономике, поэтому, на мой взгляд, в период с 2010-х годов можно говорить о ТНК платформенного типа. Особенности данных ТНК являются стремление к повышению мобильности путем избавления от большого количества капитальных активов, возрастающее значение нематериальных активов, использование конкуренции подразделений как одного из стимулов роста, концентрация на инновациях как главном источнике конкурентных преимуществ.

Несмотря на то, что понятие «платформа» появилось в работах экономистов еще в 1990-х годах, расцвет платформенной экономики мы можем наблюдать лишь в последние 5-10 лет. Современная платформенная экономика – это экономическая деятельность, организованная посредством платформ или, иначе говоря, систем, предоставляющих возможность использовать готовые типовые решения для взаимодействия между пользователями.

Современные цифровые платформы представляют собой онлайн-сервисы для встречи клиентов и поставщиков услуг и продукции. Можно назвать множество примеров компаний, уже ставших транснациональными, с помощью своих платформ. В сфере предоставления услуг такси – Uber, Gett, краткосрочная аренда частного жилья – Airbnb, онлайн-бронирование отелей – Booking.com, денежные переводы – PayPal, интернет-коммерция - Alibaba Group, eBay Inc., Amazon. Существуют и примеры компаний, успешно сочетающих в себе черты ТНК со стыка веков с современной платформенностью. Alphabet производит

смартфоны Pixel силами азиатских заводов, но реализует их на американском и европейских рынках, в то же время другие продукты компании имеют признаки платформы: операционная платформа Android позволяет разработчикам со всего мира находить пользователей своего программного обеспечения, видеохостинг YouTube сводит создателей видеоконтента и его потребителей. Аналогичным образом действует компания Apple, создавшая магазин приложений App Store, где в 2019 году были совершены покупки на сумму в 519 млрд долларов.

Несмотря на то, что понятия платформы и транснациональной компании достаточно давно находится в научной разработке, скачкообразный рост популярности платформенных бизнес-моделей и как следствие появление транснациональных платформенных компаний, актуализируют изучение как феномена платформенной экономики, так и дополнение классификации ТНК новым историческим типом – транснациональными платформами.

Список литературы:

1. Liu, S.X. Foreign direct investment and multinational enterprises. / S.X. Liu. – New York, 1997. – 319 с.
2. Уткин, Э.А. Финансово-промышленные группы: дис. ... канд. эконом. наук: 11.00.07 / Э.А. Уткин. – Москва: Юрист, 1997. – 501 с.

УДК 0043; 159.9

Цапик Д. К.,
старший лаборант,
Физико-технический институт КФУ им. В.И. Вернадского,
tsapikdk@cfuv.ru
Долотина А.В.,
студентка 2-го курса,
Факультет биологии и химии
Таврической академии КФУ им. В.И. Вернадского,
Nereal1ty6@gmail.com
Научный руководитель: **Рыбалко С.Ю.**,
доцент, кандидат биологических наук,
Физико-технический институт КФУ им В.И. Вернадского
rybalkosy@cfuv.ru

МОБИЛЬНЫЙ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ЭКСПРЕСС АНАЛИЗА ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИИ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Аннотация. Исследование эмоций с помощью отслеживания физиологических параметров является актуальной задачей, поскольку в отличие от внешних проявлений эмоций, таких как мимика, жесты, тон голоса и т.д. данные параметры сложнее имитировать. В работе представлен аппаратно-программный комплекс, позволяющий исследовать

психоэмоциональное состояние человека с помощью анализа и визуализации параметров электроэнцефалограммы. Комплекс может быть применён для профессиональной работы психолога, организации сеансов коллективной психотерапии, самоанализа и психокоррекции эмоциональных расстройств, распознавания «скрытых» эмоций, объективной оценки рекламной продукции и т.д.

Annotation. The study of emotions by tracking physiological parameters is an urgent task, because in contrast to the external manifestations of emotions, such as facial expressions, gestures, voice tone, etc. these parameters are more difficult to imitate. The paper presents a hardware and software package that allows you to study the psychoemotional state of a person by analyzing and visualizing the parameters of an electroencephalogram. The complex can be used for professional work of a psychologist, organization of collective psychotherapy sessions, self-analysis and psychocorrection of emotional disorders, recognition of «hidden» emotions, objective evaluation of advertising products, etc.

Ключевые слова: энцефалограмма, нейрогарнитура, визуализация, эмоции.

Key words: encephalogram, neuro-headset, visualization, emotions.

Разработка системы для оценки эмоционального состояния человека в режиме реального времени при помощи визуализации параметров электроэнцефалографии является актуальной и незавершенной задачей. Существуют разные подходы для обнаружения и распознавания человеческих эмоций: мимика, тон голоса, поза и др., однако они неточны и зависят от ситуации. Оценка физиологических параметров с помощью: электроэнцефалограммы, электрокардиограммы, фотоплетизмограммы, кожно-гальванической реакции и др., представляющих комплекс сложных сигналов, позволяет достаточно точно определять эмоциональное состояние человека. [1]

Эмоции человека удобно классифицировать с помощью круговой модели Джеймса Расселла (рис. 1). Данная модель содержит две оси: возбуждения (вертикальная ось) и валентности (горизонтальная ось), - изображенных в двумерном круговом пространстве. Пересечение осей представляет нейтральную валентность и средний уровень возбуждения. Эмоциональные состояния могут быть представлены на любом уровне валентности и возбуждения или на нейтральном уровне одного или обоих этих факторов. Для построения данной модели были привлечены испытуемые, которых Расселл попросил разместить 28 слов, обозначающих различные эмоциональные состояния в один из квадрантов [1-3].

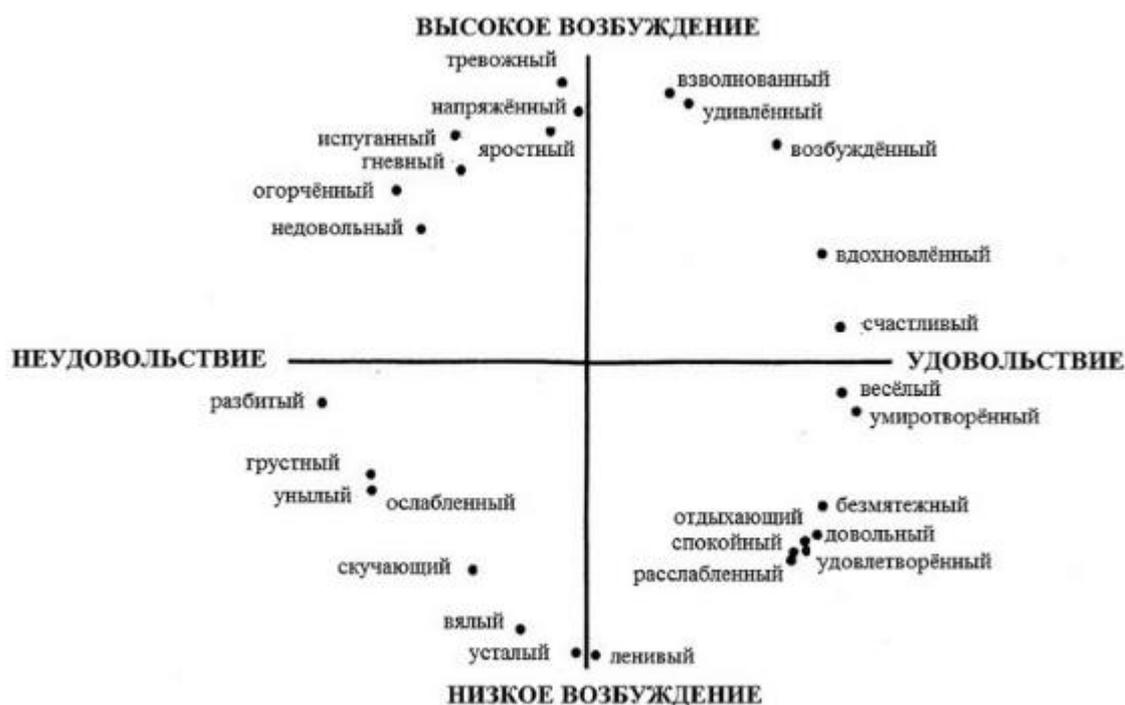


Рис. 1. Круговая модель эмоций Расселла (примерный перевод с английского) [1]

Распознавание эмоций на основе электроэнцефалограммы, одно из применений нейрокомпьютерного интерфейса, становится все более популярным в последние годы. Однако из-за неоднозначности человеческих эмоций и сложности сигналов электроэнцефалографии создать систему, которая может распознавать эмоции с высокой точностью, непросто [4, 5].

Используя основные параметры сигналов электроэнцефалограммы (амплитуда и частота) нами был предложен алгоритм распознавания эмоций, основанный на визуализации параметров ритмов электроэнцефалограммы с возможностью отображения эмоций в круговой модели Джеймса Расселла. Данный метод, используя выявление коррелят психоэмоционального состояния, позволяет также получать дополнительную информацию о психофизиологическом состоянии человека в режиме реального времени [6].

В ходе поиска аналогов разрабатываемого программно-аппаратного комплекса были рассмотрены следующие устройства: Emotiv INSIGHT (комплекс распознаёт основные эмоции, а также выражения лица: моргание, улыбка, стиснутые зубы, смех и ухмылка. В датчиках используется технология полусухого полимера), Emotiv EPOC+ (имеет аналогичные Emotiv INSIGHT функции, но использует в датчиках войлочную прокладку, пропитанную физиологическим раствором) [7], Muse (улавливает положительные и отрицательные эмоции, кроме того может распознать некоторые выражения лица, такие как сжатие челюстей и моргание глазами). [8]

Разрабатываемый программно-аппаратный комплекс представляет систему съёма биологической информации - многоканальную нейрогарнитуру с возможностью беспроводной передачи информации на устройство обработки и визуализации данных, а также программное обеспечение. Продукт

разрабатывается с учетом необходимого уровня защиты от прямого или косвенного воздействия электрического тока, необходимого уровня механической и коммутационной износостойкости, а также не является источником возникновения пожара в нормальных и аварийных условиях работы. В отличие от аналогов, разрабатываемая гарнитура использует технологию сухих датчиков, достаточно долговечную и удобную, по сравнению с традиционными датчиками, использующими проводящий гель.

Комплекс может быть применён в первую очередь для профессиональной работы психолога (экспресс анализ психоэмоционального состояния пациента в режиме реального времени), во-вторых для организации сеансов коллективной психотерапии, основанной на взаимной оценке психоэмоционального состояния, и в-третьих для самоанализа и психокоррекции эмоциональных расстройств, распознавания «скрытых» эмоций, объективной оценки рекламной продукции и т.д.

Список литературы:

1. Косоногов В.В., Мартинес-Сельва Х.М., Санчес-Наварро Х.П. Обзор современных методов измерения физиологических признаков знака и силы эмоциональных состояний // Теоретическая и Экспериментальная Психология. - 2017. - Т. 10, № 3. - С. 63-78. URL: <http://www.tepjournal.ru/images/pdf/2017/03/08.pdf> (дата обращения: 01.11.2020).
2. Russell, James (1980). A Circumplex Model of Affect // *Journal of Personality and Social Psychology*. 39 (6): 1161–1178. URL: <https://doi.org/10.1037/h0077714> (дата обращения: 01.11.2020).
3. Rubin, D. C.; Talerico, J.M. (2009). A Comparison of Dimensional Models of Emotion // *Memory*. 17 (8): 802–808. <https://doi.org/10.1080/09658210903130764>. PMC 2784275. PMID 19691001.
4. Yan, J., Chen, S. & Deng, S. A EEG-based emotion recognition model with rhythm and time characteristics. *Brain Inf.* 6, 7 (2019). URL: <https://doi.org/10.1186/s40708-019-0100-y> (дата обращения: 01.11.2020)
5. Suwicha Jirayucharoensak, Setha Pan-Ngum, Pasin Israsena, "EEG-Based Emotion Recognition Using Deep Learning Network with Principal Component Based Covariate Shift Adaptation", *The Scientific World Journal*, vol. 2014, Article ID 627892, 10 pages, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/627892> URL: <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/627892/> (дата обращения: 01.11.2020)
6. Yan, Jianzhuo et al. A EEG-based emotion recognition model with rhythm and time characteristics // *Brain informatics* vol. 6,1 7. 23 Sep. 2019, doi:10.1186/s40708-019-0100-y
7. EMOTIV | Brain Data Measuring Hardware and Software URL: <https://www.emotiv.com/> (дата обращения: 01.11.2020)
8. Muse™ - Meditation Made Easy with the Muse Headband URL: <https://choosemuse.com/> (дата обращения: 01.11.2020)

РАЗДЕЛ 2. ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

УДК 004.056

Аметов Ф.Р.,
ametov.ferat@gmail.com

Бекиров Э.А.,
bekirov.e.a@cfuv.ru,

Физико-технический институт,
Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЗАЩИЩЕННОЙ КОММУНИКАЦИИ SCADA - КОМПОНЕНТОВ ПО СПЕЦИФИКАЦИИ OPC

Аннотация. В работе проанализированы стандартизированные спецификации и интерфейсы коммуникации компонентов SCADA-системы, приведены их основные особенности и недостатки. Рассмотрена особенность применения спецификации OPC UA совместно с интерфейсом Modbus TCP. Проанализирована возможность их модернизации с точки зрения информационной безопасности. Предложена схема по организации защищенного сеанса передачи данных между ПЛК и OPC сервером посредством Modbus TCP.

Annotation. The paper analyzes the standardized specifications and communication interfaces of SCADA system components, their main features and disadvantages. The feature of using the OPC ua specification together with the Modbus TCP interface is considered. The possibility of their modernization from the point of view of information security is analyzed. A scheme for organizing a secure data transfer session between the PLC and the OPC server via Modbus TCP is proposed.

Ключевые слова: OPC, SCADA, Modbus, спецификация, кибербезопасность.

Key words: OPC, SCADA, Modbus, specification, cybersecurity.

Введение. Принципы коммуникация устройств внутри производственных сетей, а также особенности передачи информации по ним определены в стандартизированных спецификациях. Спецификации представляют собой набор протоколов, которые реализуют компоненты системы.

Ряд используемых спецификаций имеют ограничения, связанные с мультиплатформенностью, безопасностью и модернизацией, в следствии чего возникают проблемы с конфигурированием сети, ее поддержкой, модернизацией и безопасностью [1].

В связи с этим, актуальной задачей является внедрение и поддержка современных спецификаций, позволяющих конфигурировать систему дополнительными надстройками безопасности.

Целью исследования является анализ возможности информационно - безопасной коммуникации между компонентами SCADA-систем на основе существующих спецификаций обмена данными.

Анализ исследований проблематики. В статье [2] обобщены принципы взаимодействия компонентов SCADA по принципу OPC клиент-сервер. Представлена реализация модулей для чтения и записи данных в базу данных и передачу их на веб-сервер. Однако, авторы статьи не уделили внимание вопросу безопасности транспортировки данных.

В статье [3] авторы реализовали систему контроля резистивной печи на базе интерфейса Modbus TCP, в котором ПЛК связываются с OPC сервером для передачи данных. Системы, построенные на спецификациях OPC являются надежными и производительными, однако потенциально предрасположенными к киберугрозам.

Методы исследования. В рамках исследования рассмотрим спецификацию Open Platform Communications (OPC), представляющую единый стандартизированный интерфейс для управления объектами автоматизации и технологическими процессами. Спецификация определяет протокол OPC UA, который поддерживает пакетную передачу данных через TCP/IP. Поэтому, коммуникация между ПЛК и OPC сервером будет строиться по интерфейсу Modbus TCP [4].

Результаты исследования. Поскольку в рамках исследования рассматривается интерфейс Modbus TCP, для реализации криптографической защиты предлагается использовать его особенности передачи данных.

Особенность пакетной передачи в TCP/IP сетях позволяет кодировать сообщения внутри сети дополнительным блоком MBAP Header, содержащим информацию для уникальной идентификации каждого запроса (рис. 1).

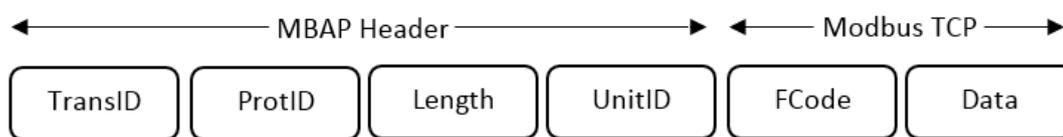


Рис. 1. Структура Modbus TCP сигнала

На рисунке 1 изображена структура сигнала Modbus TCP, сигнатура которого выглядит следующим образом:

0001 0000 0006 11 03 006B 0003

Особенностью этого интерфейса является возможность дополнять запрос дополнительными битами информации:

0001 - уникальный идентификатор запроса;

0000 - идентификатор протокола;

0006 - длина сообщения.

Для идентификации состояния сессии и возможности ее обрыва необходимо дополнительно с теле сигнала передавать параметр `sessionId`. Для обеспечения целостности данных, передаваемую информацию необходимо шифровать криптостойкими алгоритмами.

В рамках исследования построена схема с аутентификацией посредством центра сертификации и проверки сертификатов x509 на стороне каждого из участников сеанса, а также шифрованием сообщений (рис. 2).



Рис. 2. Диаграмма последовательности сеанса

Обсуждение. Результаты исследования позволяют проанализировать возможность организации безопасного сеанса связи между компонентами SCADA системы на основе применяемых в промышленности спецификаций и интерфейсов.

Заключение (выводы). В ходе исследования были проанализированы функциональные и архитектурные особенности спецификации OPC, которая определяет интерфейс взаимодействия между компонентами SCADA-систем.

Рассмотрены особенности протокола OPC UA, связанные с пакетной передачей данных и ее применимость с интерфейсом Modbus TCP.

Проанализирована возможность модернизации информационной безопасности при взаимодействии компонентов внутри Modbus TCP.

Список литературы:

1. Knapp, Eric D., and Joel Thomas Langill. Industrial Network Security: Securing critical infrastructure networks for smart grid, SCADA, and other Industrial Control Systems. Syngress, 2014.
2. Nicola, Marcel, Claudiu-Ionel Nicola, and M. Duta. SCADA Systems Architecture Based on OPC and Web Servers and Integration of Applications for Industrial Process Control. International Journal of Control Science and Engineering 8.1 (2018): 13-21.
3. Huang, Qingbao, Qianzhong She, and Xiaofeng Lin. Adaptive fuzzy PID temperature control system based on OPC and modbus/TCP protocol. 2010 2nd International Asia Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics (CAR 2010). Vol. 2. IEEE, 2010.
4. Dongjiang, Li, and Sun Ruiqi. Implement of communication between configuration software and OPC server based on Modbus/TCP. IEEE 2011 10th

УДК 004.056

Грибанова А.С.,
gribanovaan@rambler.ru

Зуева А.С.,
кандидат экономических наук, доцент,
zueva@audit.msu.ru,

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

ПРАВОВЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ КОНФИДЕНЦИАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Аннотация: Массовая информатизация жизни современного общества является одной из главных характеристик современного высокотехнологичного мира. В связи с этим проблема сохранности режима конфиденциальности информации приобретает особое значение, особенно в контексте принятия правовых мер по ее защите от противоправных действий.

Annotation: Global IT development is one of the main characteristics of modern high-technology world. That's why compliance with non-disclosure requirements has a great importance especially in the sphere of legal support of information security

Ключевые слова: конфиденциальность, информация, персональные данные, коммерческая тайна, информационная безопасность.

Key words: confidentiality, information, personal data, trade secret, cyber-security.

Введение. В эпоху тотальной цифровизации вопрос защиты информации, не подлежащей разглашению широкому кругу лиц, приобретает особенную актуальность. Помимо развития технических мер противодействия угрозе неправомерного доступа к конфиденциальным данным, крайне важно постоянно совершенствовать механизм правовой защиты подобного рода сведений в связи с их особенной значимостью. Несмотря на объективную необходимость отдельного нормативного регулирования специфики каждой категории конфиденциальной информации, в российском законодательстве не сложилось единого подхода к форме правового закрепления методов их защиты. Так, порядок доступа к персональным данным регулируется специальным Федеральным законом от 27.07.2006 N 152-ФЗ, особенности защиты конкретного вида служебной тайны отражены в Постановлении Правительства РФ от 03.11.1994 N 1233, а у секрета производства (ноу-хау) вообще нет специального правового регулирования - специфика данного вида конфиденциальной информации отражена лишь в гл. 75 ГК РФ. К сожалению, отсутствие специального нормативного регулирования методов защиты отдельных видов конфиденциальной информации от неправомерного доступа создает проблемы не только в теории, но и на практике.

Основная часть. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ определяет конфиденциальность информации, как «обязательное для выполнения лицом, получившим доступ к определенной информации, требование не передавать такую информацию третьим лицам без согласия ее обладателя» [1]. Кроме того, указанный Федеральный закон классифицирует информацию на свободно распространяемую; предоставляемую по соглашению лиц, участвующих в соответствующих отношениях; информацию, которая подлежит предоставлению или распространению в соответствии с федеральными законами и информацию, распространение которой в Российской Федерации ограничивается или запрещается [1]. Категории конфиденциальной информации установлены Указом Президента РФ от 06.03.1997 г. № 188, в частности, такими сведениями являются персональные данные, тайна следствия и судопроизводства, служебная тайна, профессиональная тайна (адвокатская, врачебная и т.д.), коммерческая тайна и т.д. [2].

Методы правовой защиты конфиденциальной информации в нормативно-правовых актах не поименованы и почти не исследованы в специализированной научной литературе. Тем не менее, автор считает целесообразным выделить следующие основные правовые методы обеспечения безопасности конфиденциальной информации: установление запретов на её разглашение; установление мер ответственности за совершение правонарушений в данной сфере; определение особого порядка получения доступа к такой информации; осуществление контроля за деятельностью лиц, осуществляющих обработку, хранение, использование конфиденциальных сведений. Отдельно остановимся на мерах правовой защиты конкретных категорий конфиденциальной информации.

Персональными данными является любая информация, относящаяся к прямо или косвенно определенному или определяемому физическому лицу (субъекту персональных данных) [3]. Получение незаконного доступа к персональным данным гражданина нарушает принцип неприкосновенности частной жизни. Однако конфиденциальность персональных данных не носит абсолютный характер, т.к. при согласии субъекта его персональные данные могут быть переданы третьим лицам [4]. В рамках профилактики утечки конфиденциальной информации о своих работниках в организациях принимается ряд локальных актов. Помимо этого, работник обязан в письменной форме дать свое согласие на обработку его персональных данных работодателем, которое впоследствии вкладывается в личное дело работника. Нарушение положений законодательства о персональных данных может повлечь дисциплинарную (ст. 81, ст. 90 ТК РФ), гражданско-правовую (ст. 151 ГК РФ), административную (ст.13.11, ст.13.14 КоАП РФ) а также уголовную ответственность (ст. 137 УК РФ). Необходимо особо отметить обязанность организации до начала обработки персональных данных уведомить уполномоченный орган по защите прав субъектов персональных данных (далее - Роскомнадзор) о своем намерении осуществлять обработку такой информации, после чего сведения об организации вносятся в Реестр операторов, осуществляющих обработку персональных данных [3]. Также Роскомнадзор не

только осуществляет государственный контроль и надзор за соблюдением законодательства о персональных данных, но и способствует консолидации усилий органов исполнительной власти всех уровней по защите персональных данных граждан от несанкционированного доступа.

Федеральный закон N 98 «О коммерческой тайне» определяет информацию, составляющую коммерческую тайну, как «сведения любого характера (производственные, технические, экономические, организационные и др.), в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, а также сведения о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, к которым у третьих лиц нет свободного доступа на законном основании и в отношении которых обладателем таких сведений введен режим коммерческой тайны» [5]. В отличие от персональных данных, перечень информации, составляющей коммерческую тайну определяется ее обладателем, а не Законом. Кроме того, порядок обращения с такой информацией, осуществления доступа к ней, а также контроль за соблюдением данных мер осуществляется на основании принятых конкретной организацией локальных актов. Помимо этого, в организации ведется журнал лиц, которые получили доступ к такой информации, которые в обязательном порядке подписали соглашение о неразглашении коммерческой тайны [6]. Несмотря на то, что локальные акты имеют большое значение в регулировании данной сферы, ответственность за разглашение коммерческой тайны, установлена федеральным законодательством, а именно гражданско-правовая (ст. 1472 ГК РФ), дисциплинарная (ст. 81 ТК РФ), административная (ст. 13.14 КоАП) и уголовная (ст. 183 УК РФ) ответственность.

Заключение. Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что в России сформирована весьма обширная нормативная база в сфере защиты конфиденциальной информации, положениями которой обусловлены методы защиты такой информации, а также порядок доступа к ней. Все эти меры необходимы, в частности, для предупреждения возможности неблагоприятных последствий нарушения порядка доступа к информации. Тем не менее, очевидно, что правовые механизмы защиты конфиденциальной информации требуют постоянного совершенствования и модернизации, для того, чтобы успешно противостоять новым угрозам и вызовам информационной безопасности Российской Федерации.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/ (дата обращения: 13.11.2020).

2. Указ Президента РФ от 06.03.1997 г. № 188 «Об утверждении перечня сведений конфиденциального характера». [Электронный ресурс]. - Режим

доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13532/ (дата обращения: 13.11.2020).

3. Федеральный закон от 27.07.2006 N 152-ФЗ «О персональных данных». [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/ (дата обращения: 13.11.2020).

4. Кузнецов П. У. Основы информационного права: учебник для бакалавров. – М: Проспект, 2015. - С. 261-263.

5. Федеральный закон от 29.07.2004 N 98-ФЗ «О коммерческой тайне». [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_48699/ (дата обращения: 13.11.2020).

6. Смирнова В. Положение о коммерческой тайне: все, что нужно знать работодателю. - 2017. - № 21. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://kontur.ru/articles/4838/> (дата обращения: 13.11.2020).

УДК 004.056

Дмитриенко Е.А.,
ea.dmitrienko2811@gmail.com

Зуева А.С.,
кандидат экономических наук, доцент,
dgastin@mail.ru,

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: РОССИЙСКИЙ И МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ

Аннотация. В условиях повсеместной цифровизации общества необходимо учитывать, что развитие информационных технологий может иметь не только положительный, но и отрицательный эффект, связанный со стремлением удовлетворить политические и экономические амбиции любой ценой. Решить данную проблему можно только посредством императивного правового урегулирования, которое способно посредством нормирования защитить информацию от неправомерных действий. Однако данный вопрос не может быть решен только на национальном уровне и безусловно требует внимания всего мирового сообщества.

Annotation: In the context of the widespread digitization of society, it must be borne in mind that the development of information technology could have not only a positive but also a negative effect in meeting political and economic ambitions at all costs. The solution to the problem could only be through legally binding regulation, which is capable of protecting information against misconduct through such regulation. However, the issue could not be resolved only at the national level and certainly required the attention of the entire international community.

Ключевые слова: информационная безопасность, защита информации, цифровизация, глобализация, международная информационная безопасность, национальная безопасность, правовое регулирование.

Key words: information security, digitization, globalization, international information security, national security, legal regulation.

Введение. Информационная безопасность как институт представляет собой важнейшую ценность современного общества. В условиях глобализации процессов, цифровизации экономики и права, информационная безопасность, обеспечение ее защиты необходимы для устойчивого поступательного развития общества. Правовой аспект информационной безопасности, заключающийся в ее нормативном регулировании является неотъемлемым пунктом в обеспечении ее защиты, при котором обеспечены ее конфиденциальность, доступность и целостность.

Проблема обеспечения информационной безопасности. В сравнении с другими отраслями законодательства, законодательство в сфере информационной безопасности является достаточно молодой отраслью, как и сам термин «информационная безопасность». Существует множество точек зрения применительно к определению содержания этого понятия. Как отмечают в своей работе А.Э. Мысев и Н.В. Морозов [1], «информационная безопасность», производная от термина «информация» в большинстве случаев непосредственно связана с компьютеризацией, ввиду того, что именно информационная безопасность представляет собой результат стремительного развития данной сферы в последние десятилетия. Информационная безопасность – это защищенность информации и поддерживающей инфраструктуры от случайных или преднамеренных воздействий естественного или искусственного характера [2]. Нетрудно догадаться, что проблема обеспечения информационной безопасности возникла чуть ли ни с зарождения самого термина, поскольку именно право, отраженное в законодательстве того или иного государства или субъектов международных правоотношений, с учетом своего императивного воздействия на социум, способно урегулировать информационные отношения и защитить информацию и поддерживающую инфраструктуру от неправомерных действий, которые могут нанести неприемлемый ущерб субъектам информационных отношений, в том числе владельцам и пользователям. В связи с этим, рассмотрим российский и международный опыт правового регулирования информационной безопасности с опорой на важнейшие правовые акты в этой области.

Правовое регулирование информационной безопасности в международном праве. Развитие информационных технологий в ходе процесса стремительной глобализации общества безусловно оказывает положительный эффект на функционирование многих экономических и политических процессов, однако нельзя не учесть и отрицательный эффект – массирование информационного сознания вплоть до проведения крупномасштабных информационных войн между государствами в целях удовлетворения национальных экономических и политических амбиций. В связи с этим, вместе

с появлением информации на международной арене появляется необходимость ее защиты и, как следствие, – принцип информационной безопасности. В рамках международных отношений под информационной безопасностью, в частности в терминологии ООН, понимают защищенность глобальной информационной системы от т.н. «триады угроз» - террористических, преступных и военно-политических (информационные войны и информационное противоборство) [3].

Международное право отличается преимущественно договорным характером регулирования правоотношений, который обеспечивает императивный характер регулирования только для стран-участниц того или иного соглашения. Издание нормативно правовых актов занимает существенную позицию в деятельности международных организаций и кроме того является частым результатом масштабных межгосударственных конференций. К примеру, именно Уставом ООН [8] закрепляются основные принципы международного права, такие как: принцип территориальной целостности, принцип уважения прав и свобод человека, принцип суверенного равенства и т.д. Внедрения принципа информационной безопасности ставит своей целью организацию такой системы обеспечения информационной безопасности, в том числе посредством разработки нормативно правовых актов, при которой данный принцип безусловно отвечал бы всем основным, закрепленным в Уставе и иных правовых актах международного характера, не ущемляя при этом интересы конкретных государств. На данный момент международной правовой базой обеспечения и регулирования информационной безопасности является немалый перечень резолюций, конвенций, деклараций, директив и иных актов международно-правового характера.

Наиболее важными из них являются:

- Резолюция 54/49 Генеральной Ассамблеи ООН «Достижения в сфере информатизации и телекоммуникации в контексте международной безопасности», принятая 1 декабря 1999 года на 54-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН;

- Конвенция Совета Европы о киберпреступности от 23.11.2001 г.; Конвенция ООН об использовании электронных сообщений в международных договорах 2005 г.;

- Декларация «О европейской политике в области новых информационных технологий» 1999 г.;

- Декларация принципов построения информационного общества, принятая на Всемирной встрече на высшем уровне в Женеве в декабре 2003 г.; Рамочное решение Европейского Союза об атаках на информационные системы от 24.02.2005 г. и др.

Эти акты, в свою очередь, не только декларируют принцип обеспечения информационной безопасности в международных отношениях между государствами и закрепляют методы и способы ее обеспечения, но и призывают их противодействовать и содействовать рассмотрению на многостороннем

уровне потенциальных информационных угроз в сфере информационной безопасности [9].

Правовое регулирование информационной безопасности в Российской Федерации. Что же касается Российской Федерации, то на национальном уровне законодательное регулирование представляется более эффективным инструментом, поскольку национальное право может достаточно четко прописать механизмы действия для защиты информационной безопасности от нежелательных посягательств. Важнейшим документом в области такого регулирования является Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ (последняя редакция) (далее – ФЗ «Об информации») [4], закрепляющий понятие «информации», как сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления, и связанных с ней терминов в ст. 2 данного акта. Однако понятие информационной безопасности ФЗ «Об информации» не закрепляет. Это термин в российское право вводит ГОСТ Р 50922-2006. «Защита информации. Основные термины и определения» [5] и определяет понятия «безопасности информации (данных)» как состояние защищенности информации, при котором обеспечены ее конфиденциальность, доступность и целостность. Таким образом, важнейшими аспектами нормативного регулирования защиты информации в российском праве являются обеспечение конфиденциальности, доступности и целостности сведений, ее составляющую. ФЗ «Об информации» в ст. 3 определяет содержание деятельности по обеспечению безопасности, среди которых выделяются такие как: прогнозирование, выявление, анализ и оценку угроз безопасности; определение основных направлений государственной политики и стратегическое планирование в области обеспечения безопасности, правовое регулирование в области обеспечения безопасности и многое другое. Определенные полномочия органов по осуществлению указанных действий закрепляются и регулируются этим же законом. Кроме того, ст. 4 ФЗ «Об информации» определяет законодательство в сфере регулирования информационной безопасности, что свидетельствует о том, что указанный ФЗ является далеко не единственным, но при этом важнейшим правовым актом, регулирующим правоотношения в этой сфере. Таким образом, правовое регулирование информационной безопасности в Российской Федерации основывается на Конституции Российской Федерации, международных договорах Российской Федерации и состоит из ФЗ «Об информации» и других регулирующих отношения по использованию информации федеральных законов.

Кроме того, многими специалистами отмечается значение Доктрины Президента Российской Федерации в области защиты информации. Так, немаловажную роль в данной сфере на протяжении более чем десяти лет играла Доктрина информационной безопасности РФ 2000 г. [6], которая утратила силу в связи с утверждением указом Президента РФ новой Доктрины информационной безопасности РФ 2016 г. [7]. Настоящая Доктрина дает полную дефиницию «информационной безопасности» и определяет ее как состояние защищенности личности, общества и государства от внутренних и внешних

информационных угроз, при котором обеспечиваются реализация конституционных прав и свобод человека и гражданина, достойные качество и уровень жизни граждан, суверенитет, территориальная целостность и устойчивое социально-экономическое развитие Российской Федерации, оборона и безопасность государства. Именно это положение определяет цели и задачи Российской Федерации в части обеспечения информационной безопасности, а сама Доктрина, в совокупности с Федеральными законами, иными нормативными правовыми актами РФ и актами федеральных органов исполнительной власти, указами Президента РФ и постановлениями Правительства РФ составляет национальную правовую основу в сфере информационной безопасности.

Заключение. Информация, цифровизация, компьютеризация и использование новейших информационных технологий безусловно является важнейшим рывком на пути к поступательному развитию общества во всех сферах его функционирования. Однако каждое положительное явление при его недостаточном регулировании подобно неконтролируемой цепной реакции, которая, изначально являясь высшим благом может привести к катастрофическим последствиям не только на национальном, но и на общемировом уровне. Именно поэтому правовое регулирование защиты всей информационной деятельности необходимо как в рамках конкретного государства, так и на международной арене.

Список литературы:

1. Мысев А.Э., Морозов Н.В. Правовое регулирование информационной безопасности в Российской Федерации // Отечественная юриспруденция, 2019. - С. 51-55.

2. Галатенко В.А. Основы информационной безопасности // М: Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, 2008. - С. 208.

3. Зиновьева Е.С. Международная информационная безопасность: монография // Моск. гос. ин-т междунар. Отношений (ун-т) МИД России, каф. мировых политических процессов. - М.: МГИМО-Университет, 2013. - С. 194.

4. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/ (дата обращения 16.11.2020).

5. ГОСТ Р 50922-2006. Национальный стандарт Российской Федерации. Защита информации. Основные термины и определения (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 27.12.2006 N 373-ст) [Электронный ресурс] // URL:

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=OTN&n=25219#09223030289918188> (дата обращения 16.11.2020).

6. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации (утв. Президентом РФ от 9 сентября 2000 г. № Пр-1895) (утратила силу) [Электронный ресурс] // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28679/ (дата обращения 16.11.2020).

7. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации (утв. Президентом РФ от 5 декабря 2016 г. № 606) [Электронный ресурс] // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_208191/ (дата обращения 16.11.2020).

8. The Charter of the United Nations [Электронный ресурс] // URL: <https://www.un.org/en/sections/un-charter/un-charter-full-text/> (дата обращения 16.11.2020).

9. A/RES/54/49 Developments in the field of information and telecommunications in the context of international security [Электронный ресурс] // URL: <https://www.un.org/documents/ga/res/54/a54r049.pdf> (дата обращения 10.11.2020).

УДК 343.35

Ибатулин М.Ю.,
старший преподаватель,
Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»
Мкртчян С.А.,
магистрант,
Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»
Кулаков В.Г.,
старший преподаватель,
Московский государственный университет
технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ)

ВИРТУАЛЬНЫЙ СЛЕД В ГЕНЕЗИСЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Аннотация. Вектор информационной безопасности в образовательных организациях должен быть направлен на обеспечение защиты информационного пространства, сохранность персональных данных от несанкционированного входа с целью похитить, внести изменения или уничтожить необходимые данные в системе. Образовательный процесс должен быть огражден от сведений, нарушающих законодательство Российской Федерации, а также противоправного контента. В составе массивов охраняемой законом информации, которые имеются в распоряжении образовательных организаций выделяют: персональные данные, касающиеся обучающихся, преподавателей и руководителей, а также архивы в виде «цифры»; ноу-хау образовательного процесса, носящие характер интеллектуальной собственности и защищенные законом Российской Федерации; структурированность учебной информации (библиотеки, базы данных, обучающие материалы, программное обеспечение). В этой связи актуальным направлением становится выполнение работ по обеспечению защиты

информации и интеллектуальной собственности образовательных организаций, сохранность персональных данных, а также конфиденциальность и недоступность для третьих лиц.

Annotation. The vector of information security in educational organizations should be aimed at ensuring the protection of the information space, the safety of personal data from unauthorized entry in order to steal, make changes or destroy the necessary data in the system. The educational process should be protected from information that violates the legislation of the Russian Federation, as well as illegal content. The following types of information that are protected by law and available to educational organizations are distinguished: personal data concerning students, teachers and managers, as well as archives in the form of «figures»; know-how of the educational process that is intellectual property and protected by the law of the Russian Federation; structuring of educational information (libraries, databases, training materials, software). In this regard, the implementation of works to ensure the protection of information and intellectual property of educational organizations, the safety of personal data, as well as confidentiality and inaccessibility to third parties becomes an urgent direction.

Ключевые слова: виртуальный след, безопасность, образование, конфиденциальность

Key words: virtual footprint, security, education, privacy.

На фоне движения к «диджитализации» и широкого применения информационных технологий возникает проблема защиты информации и это направление исследований становится еще более насущными. Все данные теперь хранятся в электронном виде, что раньше казалось гарантом защиты от различных угроз, но сегодня использование информации на облачных носителях не менее опасно. Всеобщая трансформация сделала информацию более доступной, когда каждый человек, обладающий определенными знаниями и навыками, имеет возможность получить необходимый ему набор данных, независимо от того, доступен ли он для всех или является государственной тайной. Все это показывает, что многое зависит от степени информационной безопасности объекта в настоящее время [3].

Информационная безопасность является неотъемлемой частью национальной безопасности Российской Федерации, ее обеспечение не может осуществляться без должного внимания государства, общества и каждого человека. Государство совершенствует законодательство, издает законы и указы, регулирующие вопросы информационной безопасности, иными словами, создает правовую основу для безопасности человека в информационной среде. И только в том случае, если общество соблюдает государственные правовые нормы, мы можем говорить об информационной безопасности человека, учебных заведений и государства в целом [4].

Сбор «цифрового следа» должен осуществляться в обязательном порядке во время любого образовательного мероприятия, организованного с участием вуза, в частности МГТУ «СТАНКИН». Проведение любых мероприятий, включая конференции, семинары, лаборатории, бизнес-игры, проектные сессии, встречи, а также обучение с помощью онлайн-курсов, сопровождается обязательным созданием образовательных и методических данных на разработанной университетской платформе. Образовательные и методологические данные обязательно будут содержать описание события, отмечая его образовательные результаты и связанный с ним виртуальный след для всех студентов (индивидуально или группами).

Обязательно необходимо фиксировать виртуальный след, с точки зрения вдумчивой оценки студентов и регистрировать факты деятельности. Вдумчивая оценка и факты деятельности могут быть связаны с различными элементами структуры события. Структура событий будет установлена организатором и может иметь несколько уровней вложенности (например, программу, урок или задачу в сценарии урока). Другие данные виртуального следа будут фиксироваться по решению руководства МГТУ «СТАНКИН».

Целостность всего виртуального трека (цифровой трек для всех учащихся/всех элементов мероприятия), согласованность структуры мероприятий и результатов обучения/доказательств деятельности, наличие дополнительных типов данных повлияют на показатели качества «цифры» для учащихся.

В этих условиях существуют угрозы информационной безопасности в учебном заведении, такие как [1,2]:

- можно заменить исходные данные в электронных журналах, личных архивах преподавателей и студентов;
- негативное влияние на психику студента, неограниченный доступ в Интернет открывает огромное количество информации для студентов, где помимо обучения и полезных ресурсов, есть также контент с нежелательной информацией (материалы порнографического характера, насилие в отношении людей и животных, пропаганда наркотиков, экстремистская идеология);
- чрезмерное использование учащимися социальных сетей, что приводит к разрушению нормального образовательного процесса;
- кибертерроризм, как новая форма терроризма становится возможен в учебных заведениях.

Создание безопасной информационно-технологической среды значительно снизит риск «кибер-атак» на учебные заведения, что может привести к нарушению работы автоматически контролируемых систем и последующему повреждению инфраструктуры.

На рисунке 1 приведены данные по частоте возникновения информационных угроз в Российской Федерации



Рис. 1. Частота возникновения информационных угроз в Российской Федерации

Чтобы избежать угроз информационной безопасности, мы предлагаем ввести комплексную систему защиты всего периметра компьютерной сети Университета. Защита будет обеспечиваться специализированными программными продуктами, в частности системами DLP и системами SIEM, которые выявляют все потенциальные угрозы безопасности и применяют меры по борьбе с ними.

Электронная почта, к которой имеют доступ сотрудники и студенты, должна контролироваться. Также оптимально ввести полный запрет на копирование любой информации с жестких дисков компьютеров учебных заведений.

Кроме того, должно быть предоставлено программное обеспечение, которое ограничивает доступ студентов к определенным сайтам (фильтры контента).

Все меры должны применяться в комплексе, и необходимо определить одного или нескольких лиц, ответственных за реализацию всех аспектов информационной безопасности.

Желательно привлечь к проблеме общественные организации МГТУ «СТАНКИН», в некоторых случаях они помогут провести аудит мер безопасности и рекомендовать инновационные решения. Кроме того, кураторы учебных групп должны работать со студентами, чтобы ограничить запрещенную информацию, которую студент может получить дома.

Необходимо разрешить просматривать страницы, посещенные студентами. Основываясь на анализе поиска, можно будет вносить изменения в список сайтов, которые ограничены с компьютеров, установленных в учебном заведении.

Список литературы:

1. Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 № 152-ФЗ [электронный ресурс] - Режим доступа http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/ (дата обращения 09.03.2017).
2. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ [электронный ресурс] - Режим доступа http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/ (дата обращения 09.03.2017).
3. Егорова С.В. С чего начинается родина и ответственность за государство Российское / Егорова С.В., Славянский А.А., Кулаков В.Г. // Юридический мир. – 2019. – № 4.С.60-62.
4. Жарникова Ю.С. Угрозы информационной безопасности образовательного учреждения // Молодой ученый. - 2017. - № 11.2 (145.2). - С. 60-63.

УДК 004.056

Кантеева А.А.,
студентка
Александров М.Н.,
преподаватель,

Колледж Российского государственного социального университета

ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Аннотация. В современном мире информационная безопасность - довольно острая проблема. С развитием информационных технологий стало возможным хранить, обрабатывать и передавать большие объемы информации, в том числе и личной. Информационное пространство - это не только инструмент для облегчения жизни, но и среда, способствующая развитию преступности, и даже информационных войн и конфликтов. В данной работе рассматривается состояние законодательства в информационной сфере, а также этапы его развития в условиях совершенствования информационных технологий.

Annotation. In the modern world, information security is a rather acute problem. With the development of information technology, it has become possible to store, process and transmit large amounts of information, including personal information. The information space is not only a tool for making life easier, but also an environment that contributes to the development of crime, and even information wars and conflicts. This paper examines the state of legislation in the information sphere, as well as the stages of its development in the context of improving information technologies.

Ключевые слова: информационная безопасность, право в сфере информационных технологий.

Key words: information security, law in the field of information technologies.

К числу угроз информационной безопасности относятся безнаказанное уничтожение информации, кража и неправомерное использование личной информации и многое другое. Перечислим основные положения, направленные на обеспечение информационной безопасности на территории РФ:

1. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных». Ранее информация размещалась на зарубежных сайтах, что могло привести к ряду проблем. Например, безвозвратное уничтожение информации. Данный закон предусматривает, что запись, накопление и хранение персональных данных россиян разрешается только на территории РФ.

2. Федеральный закон от 27 июня 2006 г. № 161-ФЗ «О национальной платежной системе». Не менее важный закон, который окажет влияние непосредственно на каждого гражданина РФ.

3. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». По данному закону (ст. 15.2) автор какой-либо информации может обратиться в Роскомнадзор с целью ограничения доступа к информационному ресурсу.

4. Конституционный закон от 8 июня 2015 г. № 5-ФКЗ «О внесении изменений в Федеральный конституционный закон «О Конституционном Суде Российской Федерации». Благодаря этому закону были введены электронные документы и электронные подписи.

Особый интерес представляет развитие права в сфере информационной безопасности в условиях быстрого развития информационных технологий. Согласно статье Дурницына И. «Развитие права в сфере информационной безопасности», изменения в сфере информационной безопасности можно разделить на 3 этапа:

1. Определение основных прав и обязанностей. Это основа для формирования защищенности граждан в информационной сфере. Главным источником права является Конституция РФ. Например, см. статью 29: «Каждый имеет право свободно искать, получать, передавать, производить и распространять информацию любым законным способом, перечень сведений, составляющих государственную тайну, определяется федеральным законом», а также статьи 23, 24, 42 Конституции РФ. К этому же этапу относится появление Федерального закона от 20.02.1995 г. № 24-ФЗ «Об информации, информатизации и защите информации», Закон РФ «О государственной тайне» от 21.07.1993 N 5485-1, Указ от 6.03.1997 г. № 188 «Об утверждении перечня сведений конфиденциального характера», таких как персональные данные, тайна судопроизводства и коммерческая тайна.

2. Формирование основных направлений дальнейшего развития. Создание доктрин и стратегий в информационной безопасности в РФ с 2000 по 2015 год, которые отражают общую тенденцию происходящих в этот период изменений в информационном праве. «Доктрина информационной безопасности личности Российской Федерации 2000 года» ставит перед собой задачу защиты личности в информационной сфере. В «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации» один из принципов, на которых базируется развитие информационного общества в России, – это обеспечение национальной безопасности в информационной сфере.

3. «Гонка с технологиями» - инициативы изменения законодательства, приблизительно с 2016 года, направленные на совершенствование нормативно-правовых актов в условиях развития информационного общества. В основном,

изменения направлены на регулирование криптовалют, борьбу с цифровым «пиратством», защиту пользователей от нежелательного контента в интернете.

Развитие права в сфере информационной безопасности происходит по двум основным направлениям. Во-первых, защита личности пользователя, его персональных данных от злоумышленников в цифровой сфере. Во-вторых, обеспечение информационной безопасности государства от внешних и внутренних угроз. В настоящее время развитие нормативной базы не успевает за развитием технологий и нуждается в постоянной актуализации.

Список литературы:

1. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/.
2. Дурницын И. Развитие права в сфере информационной безопасности // Гарант.ру — информационно-правовой портал. - URL: <https://www.garant.ru/ia/opinion/author/durnicyn/1420282/> (дата публикации: 5.11.2020).
3. Полякова Т.А., Акулова Е.В. Развитие законодательства в области обеспечения информационной безопасности: тенденции и основные проблемы // Право. Журнал Высшей школы экономики. 2015. №3.
4. Сидельникова Н.В., Беседина Т.В. Информационная безопасность // Образование. Карьера. Общество. 2018. №1 (56).

УДК 004.056; 629.7

Кудрявченко И.В.,
inform_kaf@mail.ru
Герасимчук К.В.,
gerasimchukkirill@mail.ru
Дурягин Д.С.,
danyaq@mail.ru
Палесика Я.Ю.,
yan.palesika1@mail.ru

Севастопольский государственный университет

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ РОЯ БПЛА С ПОЗИЦИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Аннотация: в работе рассматривается вопрос обеспечения информационной безопасности в роях беспилотных летательных аппаратов. В связи с активным развитием данной технологии и применением ее в различных сферах человеческой деятельности, одним из важнейших аспектов создания подобной группы является противодействие деструктивным информационным воздействиям различного рода.

Annotation: The paper considers the issue of ensuring information security in swarms of unmanned aerial vehicles. Due to the active development of this technology and its application in

various spheres of human activity, one of the most important aspects of creating such a group is to counteract destructive information influences of various kinds.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты, информационная безопасность, целостность информации.

Key words: unmanned aerial vehicles, information security, information integrity.

Введение. Под роем беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) понимается самоорганизующаяся система, элементы которой общаются между собой, и на основе этого могут вырабатывать коллективно-выработанные решения. В связи с популяризацией БПЛА в различных гражданских областях, повышается вероятность возникновения ситуаций нарушения работоспособности БПЛА из-за различных угроз, например:

- угроза нарушения выполнения задачи;
- угроза нарушения координации роя либо отдельных его элементов;
- угроза нарушения связи с центром;
- утечка информации о способе взаимодействия;
- угроза воздействия на приёмники.

Воздействие на приемники может осуществляться различными способами:

- засветка инфракрасных приёмников;
- зашумление радиочастотного канала связи;
- внедрение «лишнего элемента».

Основная часть. Одним из методов защиты данных является их распределенное хранение в банках данных различных элементов роя, которое должно осуществляться на основе криптографически стойкой схемы разделения секрета и обеспечивать резервирование данных [1]. Тогда потеря одного из элементов роя не будет критичной как с точки зрения возможности взлома сети, так и для ее надежного функционирования. Также перспективными являются методы защиты трафика сети путем динамической кластеризации ее узлов на основе технологий оверлейных сетей. В этом случае псевдослучайное назначение приоритетных узлов сети может дополняться выбором разных типов датчиков: радио-, оптических или акустических. Каждый такой датчик может использоваться как для объединения отдельных кластеров, так и для передачи информации внутри кластера или подсети.

Для исключения обнаружения роя возможно использовать оптическое излучение вне видимого диапазона. Для данных целей подходит инфракрасное излучение, которое достаточно легко излучить и принять. Стоит отметить, что для изотропности излучения и гарантии приёма необходимо устанавливать более одного излучателя и приёмника на одно составляющее устройство роя. Также для понижения влияния шумов и помех возможно использовать алгоритм, при котором информация по оптическому каналу передаётся не от отправителя непосредственно к получателю, а при помощи промежуточных устройств, расположенных ближе к мысленной прямой между отправителем и получателем. Другой способ передачи информации - акустические колебания. Исходя из оговоренной выше задачи исключения обнаружения роя необходимо использовать акустические колебания вне звукового диапазона. Канал передачи

информации, построенный на основе инфразвуковых волн, имеет меньшую пропускную способность по сравнению с каналами, использующими более высокие частоты акустических колебаний. Также генерация инфразвука требует специфических технических средств. Наибольшей пропускной способностью может обладать канал, построенный на основе гиперзвуковых акустических колебаний. Однако, сложность генерации колебаний такого рода и малая дальность их распространения делают использование подобного канала малоперспективным. Следовательно, стоит использовать канал передачи, построенный на основе акустических волн ультразвукового диапазона. Использование подобного канала также позволяет применить алгоритм, подобный алгоритму передачи «по цепи» при передаче по оптическому каналу.

Не исключается возможность использования электромагнитных волн. При этом канал передачи должен оставаться работоспособным только в условиях прямой видимости на небольших расстояниях. Под данные условия подходят радиоканалы, работающие в диапазоне сверхвысоких частот или выше. Стоит отметить, что при обнаружении роя, использующего радиоканалы, эффективным средством защиты может являться введение режима радиомолчания. Однако, использование подобного режима ограничивает распределённую работу ИИР. Также возможно применение контактных методов передачи информации, требующих непосредственного контакта между устройствами роя. Данные методы подразумевают значительные риски, связанные с критическим сближением летательных аппаратов.

Отдельно стоит отметить методы, связанные с модификацией самой информации, циркулирующей в информационных потоках роя. Возможно применение шифрующих алгоритмов, основанных на использовании псевдослучайных числовых последовательностей [2].

Заключение. В качестве основных особенностей организации роя можно выделить:

- использование каналов обмена информацией, построенных на принципах, отличных от использования электромагнитных волн радиочастотного диапазона;
- использование специфических модификаций классических радиоканалов;
- модификация циркулирующей в информационных потоках информации путём применения криптографических алгоритмов.

Список литературы:

1. Наумкин А.М. Система распределённого хранения данных на основе локальной вычислительной сети / А.М. Наумкин, И.В. Кудрявченко // Современные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций, РТ-2017. - С. 273.
2. Герасимчук К.В. Метод шифрования на основе псевдо-случайных числовых последовательностей / К.В. Герасимчук, И.В. Кудрявченко, В.Ю. Карлусов // Современные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций, 2018. - №1. - С. 21.

Лашченко И.В.,
irina-lashchenko@ya.ru

Катасонов Р.В.,
katasonov.roma@bk.ru

Ветцель М.А.,
vettset.m@yandex.ru

Севастопольский государственный университет

МАКЕТ УСТРОЙСТВА ВИДЕОКОНТРОЛЯ ДОСТУПА

Аннотация. Представлена схема макета системы контроля и управления доступом для проведения лабораторных работ, позволяющего изучить различные принципы опознавания.

Ключевые слова: система контроля доступа, видеонаблюдение, биометрическая аутентификация, макет.

Annotation: The scheme of the layout of the access control system for laboratory works, which allows you to study various identification principles, is presented.

Key words: access control system, video surveillance, biometric authentication, layout.

Введение. Система контроля и управления доступом - это совокупность программно-технических средств и организационно-административных мероприятий (законодательные, административные и нормативные документы, административные процедуры), обеспечивающие организацию, ограничение, распределение и перераспределение прав доступа персонала, посетителей, транспорта на подконтрольную территорию объекта, с целью обеспечения правильной организации работы предприятия, безопасности жизни и деятельности людей, сохранности имущества, материальных и информационных ценностей, инфраструктуры и целостности объекта. Практическое изучение, проектирование, программирование и настройка такой системы - сложная и интересная задача для лабораторного практикума по дисциплине «Радиоэлектронные системы защиты объектов и информации».

Основная часть. Наиболее полное представление о возможностях современных систем доступа можно получить, изучив системы, работающие на различных принципах опознавания: основанные на знаниях, атрибутивные, персональные. В разрабатываемом макете системы контроля доступа с видеоконтролем представлены все принципы:

— основанные на знаниях - используют визуально-различаемую информацию или численную информацию. Для считывания кода, пароля будем использовать специальную клавиатуру;

— атрибутивные - используют документы (пропуска, удостоверения, ...), различные карты, другие предметы (ключи, жетоны, ...) - используем модули *RFID* считывателей *RDM6300* и *RC522*;

— персональные - используют уникальные характеристики человека. В настоящее время всё более широкое распространение получают биометрические системы идентификации человека, которые основываются на уникальных биологических характеристиках человека, их особенно сложно подделать и

невозможно потерять. Используем модуль датчика отпечатка пальца и видеокамеру, изображение с которой можно использовать для распознавания и идентификации лиц. Специальное программное обеспечение (демоверсии) [1, 2, 3] позволяет выделить событие «появление лица в кадре», выбрать наилучший ракурс и провести распознавание лиц.

На лабораторных работах каждая бригада студентов должна реализовать один из вариантов системы контроля доступа для заданного объекта. Следует предварительно выбрать и обосновать принцип действия для объектов предложенного типа, проанализировать угрозы и предложить сценарии работы системы в разных условиях, с учетом возможных несанкционированных действий лиц, обладающих и не обладающих правом доступа. Например, следует предусмотреть запрет повторного использования идентификатора, пока его обладатель находится на объекте, запрет прохода вдвоем по одному идентификатору, запрет использования не своего идентификатора и т. п. Такие задачи как раз хорошо решаются при сочетании системы контроля доступа с видеонаблюдением. Аналитические алгоритмы позволяют распознавать запрещенные события и контролировать корректность работы системы. Затем предложенный сценарий реализуется на программируемом макете, структурная схема которого представлена на рис. 1.

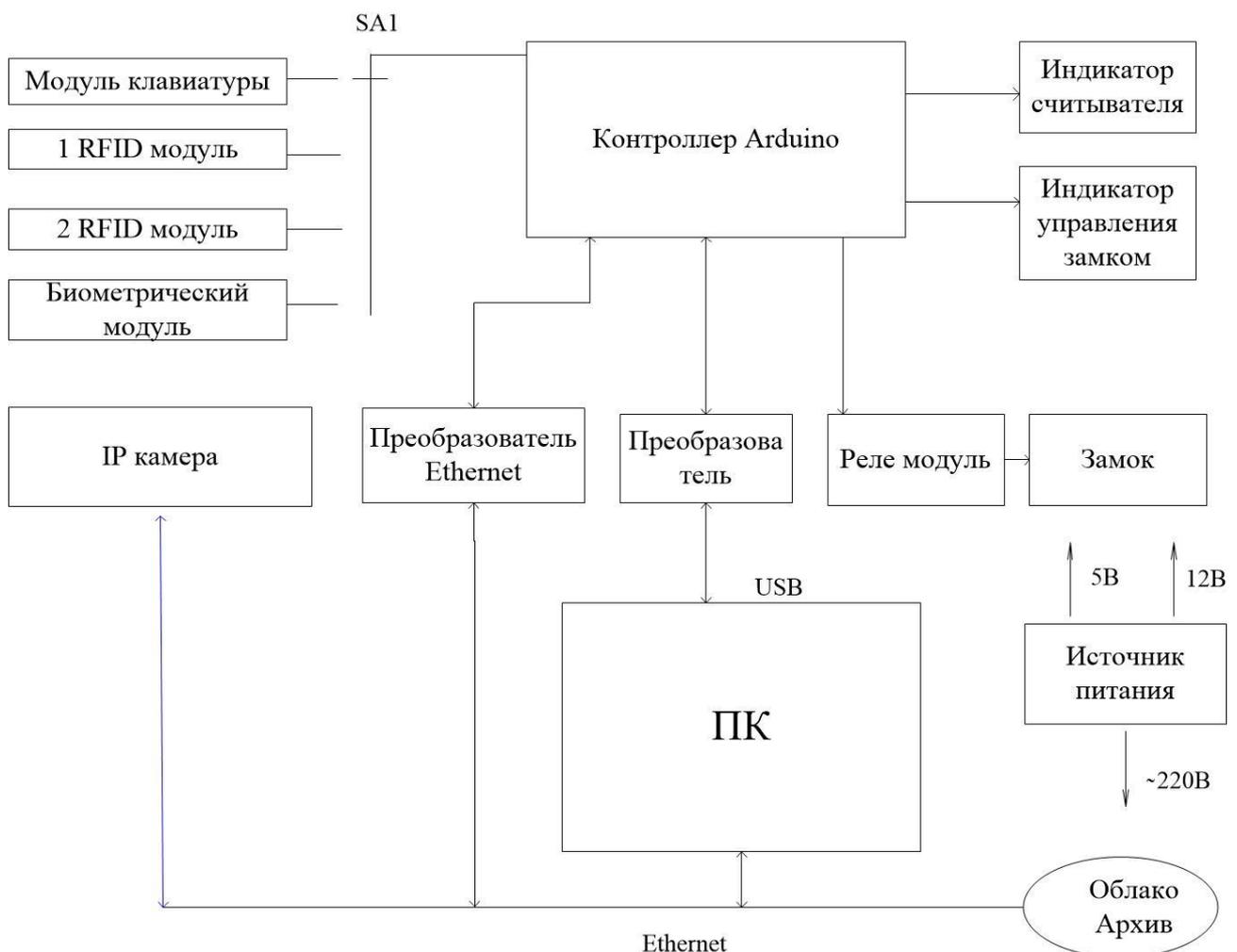


Рис. 1. Структурная схема макета

К контроллеру Ардуино *ATmega 2560* могут быть подключены модули считывателей различного типа и проведено программирование контроллера с использованием готовых программных модулей [4]. Исполнительным устройством является электромагнитный замок, подключенный через модуль реле. Для организации работы в сети Интернет используется модуль *Ethernet*. Так же контроллер Ардуино подключен к персональному компьютеру через преобразователь *USB*, что позволяет производить программирование контроллера, а также работать с распознаванием лиц в специальном программном обеспечении [1, 2, 3]. Используется IP-камера, архив может храниться в облаке либо на ПК.

Заключение. Разработан простой и надежный макет системы контроля доступа для проведения лабораторных работ, удобный и интересный в эксплуатации.

Предложенный лабораторный стенд обеспечивает:

- возможность самостоятельного и вдумчивого изучения принципов работы систем контроля доступа с различными принципами опознавания;
- видеоконтроль процедуры организации контроля доступа;
- возможность изучения особенностей различных протоколов обмена информацией в системах дистанционного контроля доступа;
- работу ПК в составе комплекса с помощью интерфейса *USB* и возможность автономной работы лабораторного макета без подключения компьютера (в режиме без перепрограммирования);
- возможность оповещения пользователя по сети *Ethernet* о результатах контроля;
- реализацию управления различными преграждающими устройствами (при необходимости – вместо замка);
- изучения вопросов резервирования и обеспечения надежности передачи сообщения в системе связи.

Список литературы:

1. Распознавание и идентификация лиц в видеонаблюдении / speclab.ru. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.goal.ru/videonabludenie/face-detection/> (дата обращения 15.09.2020).
2. Модуль распознавания лиц TRASSIR Face Recognition/ dssl.ru. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.dssl.ru/products/face-recognition-channel/> (дата обращения 20.09.2020).
3. Распознавание лиц Complete от Macroscop / Macroscop.com. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://macroscop.com/produkty/programma-dlya-ip-kamer/face-recognition-complete> (дата обращения 21.09.2020)
4. Аппаратная платформа Arduino | Arduino.ru. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://arduino.ru/> (дата обращения 02.09.2020).

ПРАВОВЫЕ СРЕДСТВА ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НЕ СООТВЕТСТВУЮЩИХ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ СВЕДЕНИЙ КАК ОБЩЕСТВЕННО ЗНАЧИМОЙ ИНФОРМАЦИИ В СЕТЕВЫХ ИЗДАНИЯХ

Аннотация: Появление и активное внедрение в социальную жизнь информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее также – Интернет, Сеть) привело к неоднозначным последствиям в контексте развития неотчуждаемых прав и свобод человека и других нематериальных благ. С одной стороны, Интернет предоставил беспрецедентно широкие возможности для свободы выражения мнения, что, безусловно, следует охарактеризовать положительно. Во многих случаях владельцы Интернет-сайтов и других онлайн-ресурсов предоставляют своим посетителям возможность самостоятельно наполнять соответствующий ресурс контентом, будь то размещение собственных сообщений (постов, объявлений и так далее) либо комментирование сообщений других пользователей. С другой стороны, пропорционально увеличился риск нарушения таких не менее значимых нематериальных благ, как честь, достоинство и деловая репутация (далее – репутация), которые необходимо рассматривать в рамках права на уважение личной жизни. На сегодняшний день диффамационные сведения могут быть распространены в Сети по всему миру за считанные секунды. При этом полностью удалить незаконную порочащую информацию практически невозможно. Кроме того, Интернет позволяет своим пользователям распространять диффамационные высказывания анонимно, что существенно усложняет процесс установления непосредственных нарушителей репутации.

Abstract: The emergence and active introduction into social life of the information and telecommunications network «Internet» (hereinafter also referred to as the Internet, the Network) has led to ambiguous consequences in the context of the development of inalienable human rights and freedoms and other intangible benefits. On the one hand, the Internet has provided unprecedented opportunities for freedom of expression, which should certainly be described positively. In many cases, the owners of Internet sites and other online resources provide their visitors with the opportunity to independently fill the corresponding resource with content, whether it is posting their own messages (posts, ads, etc.) or commenting on the messages of other users. On the other hand, the risk of violation of such equally important intangible benefits as honor, dignity and business reputation (hereinafter referred to as reputation), which must be considered within the framework of the right to respect for personal life, has increased proportionally. Today, defamatory information can be distributed online around the world in a matter of seconds. At the same time, it is almost impossible to completely remove illegal defamatory information. In addition, the Internet allows its users to distribute defamatory statements anonymously, which significantly complicates the process of identifying direct violators of reputation.

Ключевые слова: сетевые технологии, правовые средства, информация.

Key words: network technologies, legal means, information.

Развитие сетевых технологий, их распространение среди широкого круга пользователей, повышение уровня информатизации общественного взаимодействия и перенос значительной части коммуникационных процессов в

онлайн-сферу являются причинами постепенной унификации подходов к законодательному регулированию множества вопросов, ответы на которые были даны уже довольно давно при разработке норм, регламентирующих внесетевые формы взаимоотношений. Безусловно, онлайн-процессы обладают собственной спецификой, но это совершенно не означает, что по своей сущности соответствующие действия, совершённые в интернет-пространстве, чем-то отличаются от таких же действий, совершённых вне Сети. Например, оскорбление не перестаёт являться оскорблением вне зависимости от того, как оно было выражено - сказано в личном разговоре, содержалось в направленном по почте письме или было отправлено в мессенджере.



Рис. 1. Информация

Существенное же различие между сетевыми и несетевыми способами коммуникаций состоит в том, что интернет-среда предоставляет участникам общественных процессов возможность максимально оперативного и анонимного взаимодействия, что, в свою очередь, создаёт основу для игнорирования сложившихся правил поведения, разработанных в том числе для обеспечения общественной безопасности. В этой связи распространение на онлайн— взаимодействие тех подходов, которые являются общепризнанными для регулирования привычных общественных отношений, является не только разумным, но также более чем обоснованным. И ограничение распространения информации, представляющей потенциальную угрозу для общественной безопасности, не является в этом контексте каким-либо исключением.

Внесённый в октябре 2019 года на рассмотрение Государственной Думы законопроект «О внесении изменений в статью 10-1 Федерального закона «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» призван устранить различия в подходах к ограничению распространения запрещённой в Российской Федерации информации посредством использования мессенджеров и сервисов электронной почты. Так, законопроектом предлагается распространить на сервисы электронной почты действующие в настоящее время правила об ограничении использования мессенджеров лицами, которые используют их для распространения запрещённой информации.

Предусмотренная законопроектом инициатива в полной мере согласуется с международными подходами к регулированию соответствующих вопросов.

Так, особый интерес в этой связи представляет опыт Китая, которому удалось обеспечить функционирование масштабной системы безопасности интернет-пространства, предъявляющей высокие требования к обеспечению сохранности персональной информации пользователей и позволяющей обеспечить оперативное реагирование на сетевые угрозы безопасности граждан и государства.

В соответствии с законодательством Китая операторы Сети, оказывающие услуги по предоставлению доступа пользователей к Сети и регистрации доменных имён для них, а также организации, оказывающие услуги по предоставлению доступа к стационарной или мобильной телефонной сети, либо оказывающие пользователям услуги, связанные с публикацией информации или обменом мгновенными сообщениями, должны требовать от пользователей предоставления реальной идентифицирующей их информации при подписании договоров с пользователями или подтверждении факта предоставления услуг (статья 24 Закона о кибербезопасности Китая).

Законодательство Китая также позволяет обеспечить экстренное реагирование на локализованную деятельность организованной преступности путём принятия временных мер в отношении сетевых коммуникаций в специально обозначенных регионах. Такие меры могут выражаться, к примеру, в ограничении передачи сообщений между пользователями. Законом о кибербезопасности Китая предусмотрено, что соответствующие меры могут применяться для обеспечения защиты национальной безопасности и общественного порядка, а также для предотвращения ситуаций, представляющих серьёзную общественную опасность.

Сингапур, являясь одним из самых продвинутых в вопросах цифровизации экономики и сферы услуг государств, также предпринимает схожие меры регулирования общественного взаимодействия в интернет-пространстве. Так, в 2019 году в Сингапуре был принят Закон «О защите от недостоверной информации и манипулирования в сети Интернет», предусматривающий комплексное правовое регулирование, направленное на предотвращение распространения недостоверной информации (false statement of fact) на территории Сингапура, выявление, контроль и предотвращение злоупотреблений с онлайн-аккаунтами и ботами. Соответствующие законодательные положения позволяют при выявлении факта намеренного распространения физическим лицом недостоверных сведений или совершения иных подозрительных действий с определённой учётной записью в сети Интернет запретить такому физическому лицу пользоваться услугами сервиса предоставления услуг в сети Интернет для отправки любых сообщений посредством использования одной или нескольких учётных записей. Такой запрет при этом может носить временный (до трёх месяцев) или бессрочный характер.

Не отстают в вопросах регламентации безопасности интернет-пространства и государства Европы. Так, например, законодательство Германии также предусматривает механизмы удаления размещённой в Сети противоправной информации. Законом Германии «О совершенствовании правоохранительной

деятельности в социальных сетях» на социальные сети возлагается обязанность по мониторингу и реагированию на жалобы пользователей, а также удалению противоправного контента или ограничению к нему доступа. За невыполнение указанных требований предусматриваются существенные штрафы в размере до 50 миллионов евро.

Законодательством Франции предусмотрено право уполномоченного государственного органа потребовать от любого сервиса в сети Интернет удалить материалы террористического характера (статья 6 Закона №2004-575 от 21.06.2004 года «О достоверности в цифровой экономике»).

В апреле 2019 года Правительством Великобритании в целях обеспечения безопасности интернет-пространства был разработан комплекс мер, направленных на обеспечение безопасности интернет-пространства (Online Harms White Paper). В соответствии с разработанным регулированием компаниям рекомендуется предпринимать все необходимые меры, направленные на выявление и предотвращение распространения ложной и противоправной информации, обнаружение и удаление анонимных и спам-аккаунтов.

Кроме того, комитет палаты общин по цифровой и медиасфере, культуре и спорту в своём отчёте «Дезинформация и fake news» отмечает важность определения ответственности технологических компаний за распространение на их платформах вредоносного и незаконного контента.

Соответствующие меры, направленные на противодействие распространению запрещённой информации, принимаются и на уровне Европейского союза. Так, Европейской комиссией были приняты План мероприятий по борьбе с дезинформацией (Action Plan against Disinformation) и Кодекс практики Европейского союза в отношении дезинформации (EU Code of Practice on Disinformation), положениями которых предусматривается обязанность IT-компаний принимать меры по обеспечению ограничения доступа к фейковым аккаунтам и вводить системы идентификации и допустимости функционирования автоматизированных аккаунтов (ботов).

В мировой практике встречаются и более «радикальные» подходы к решению проблемы обеспечения безопасности интернет-пространства. Так, к примеру, в Египте Законом «О регулировании прессы и средств массовой информации» предусматривается возможность блокирования личных аккаунтов в социальных сетях и блогов, охватывающих аудиторию в размере от пяти тысяч человек, в случае распространения на таких интернет-страницах недостоверной информации.

В Турции компании обязаны по запросу удалять нелегальный контент, который был признан таковым Управлением телекоммуникаций и связи (Telecommunications Communication Presidency). По запросу регулятора также может временно приостанавливаться работа интернет-сайтов и сервисов обмена сообщениями, как это имело место в случаях с такими ресурсами, как YouTube, Facebook и Twitter.

В Венесуэле, согласно Закону против ненависти и за терпимость и мирное сосуществование (Law Against Hatred, for Tolerance and Peaceful Coexistence), в

отношении сетевых сервисов, которые не удаляют в течение шести часов после запроса сообщения, содержащие оскорбления на национальной, расовой, религиозной, политической или иной почве, могут быть применены штрафы и блокировки.

Обоснованность реализации на национальном уровне соответствующих мер, направленных на противодействие противоправному поведению в сетевой сфере, не вызывает никаких сомнений и подтверждается примерами значительного числа государств, законодательство которых уже предусматривает необходимые механизмы. И чем раньше на законодательном уровне будут устранены совершенно надуманные различия между правилами общественного взаимодействия в онлайн- и офлайн-пространствах, тем более эффективными будут являться гарантии прав и свобод человека, а также меры по обеспечению общественной безопасности.

Список литературы:

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ) // СЗ РФ, 04.08.2014, N 31, ст. 4398.

2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 N 51-ФЗ (ред. от 18.07.2019) // Российская газета, N 238-239, 08.12.1994. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 02.08.2019) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2019) // «Российская газета», N 256, 31.12.2001

3. Кодекс административного судопроизводства Российской Федерации» от 08.03.2015 N 21-ФЗ (ред. от 27.12.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2019) // «Российская газета», N 49, 11.03.2015.

4. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации» // СЗ РФ. 2006. № 31 (Ч. 1). Ст. 3448.

5. Федеральный закон от 01.05.2017 N 87-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» // «Российская газета», N 94, 03.05.2017

6. Федеральный закон от 29.12.2010 N 436-ФЗ (ред. от 01.05.2019) «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию» // «Российская газета», N 297, 31.12.2010

7. Федеральный закон от 22.12.2008 N 262-ФЗ (ред. от 28.12.2017) «Об обеспечении доступа к информации о деятельности судов в Российской Федерации» // «Парламентская газета», N 90, 31.12.2008.

8. Абдувапова Г.К. Субъекты и источники информационного права // Известия ВУЗов Кыргызстана. — 2017. — № 12. — С. 95-96.

9. Архипов С.И. Субъекты права: теоретическое исследование / С. И. Архипов. – СПб.: Юридический центр Пресс, 2004. – 469 с.

10. Бачило И.Л. Информационное право: учебник для вузов / И.Л. Бачило. – М.: Высшее образование, Юрайт-издат, 2013. – с. 72-73

11. Бирюков П. Н. Право интеллектуальной собственности: учебник и практикум для академического бакалавриата. 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 315 с.

12. Витрук Н. В. Общая теория правового положения личности. – М.: Норма, 2008. – 448 с.

13. Волков Ю. В. Информационное право. Информация как правовая категория: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Ю. В. Волков. — 2-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 109 с.

14. Галиев И.И. Основные субъекты информационных правоотношений в институте массовой информации // Аллея науки. 2019. Т. 1. № 2 (29). С. 728-731.

УДК 004.056

Матьцин Ф.О.,
fo.matytsin@gmail.com

Зуева А.С.,
кандидат экономических наук, доцент,
dgastin@mail.ru,

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

ОБМЕН ПРАВОВОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ КАК СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Аннотация. По мере роста темпов процесса глобализации, увеличивается объем информации, а постоянный и своевременный доступ к ней становится критерием безопасности как государства, так и личности. Необходимость получения достоверной и актуальной информации обусловила развитие такого института, как обмен правовой информацией. Иными словами, границы между странами перестали быть барьером для информационного потока и, следовательно, проблема обеспечения информационной безопасности требует консолидированных усилий на межгосударственном уровне.

Annotation: As the role of globalization enhances, the amount of information increases, and constant, timely access to that information becomes a criterion for the security of both the state and the individual. The necessity to obtain reliable and relevant information has led to the development of such an institution as the exchange of legal information. In other words, borders between countries have ceased to be a barrier to information flow and, therefore, the problem of provision information security requires consolidated efforts at the interstate level.

Ключевые слова: правовая информация, свободный обмен информацией, информационная безопасность, глобализация, Интернет, международное сотрудничество, повышение прозрачности.

Key words: legal information, free information exchange, information security, globalization, the Internet, international cooperation, enhancing transparency.

Введение. В настоящее время переоценить значимость информации почти невозможно. Однако роль информации в современном мире очень неоднозначна.

Нет более ценного ресурса, но, в то же время, и страшного оружия, чем информация.

В связи с этим перед любым государством, в особенности таким крупным как Российская Федерация, стоит непростая задача соблюдения «баланса между потребностью граждан в свободном обмене информацией и ограничениями, связанными с необходимостью обеспечения национальной безопасности» [1].

Одновременно с этим процесс глобализации, который с каждым днем набирает свои обороты, предъявляет все новые и новые требования, не соблюдая которые мы так и не сможем достичь разумного соотношения интересов государства и личности. По этой причине, для обеспечения информационной безопасности в полной мере теперь недостаточно усилий отдельного государства в отрыве от международного сотрудничества, что обусловило развитие такого института, как обмен правовой информацией.

Сущность института обмена правовой информацией. Как уже было сказано ранее, надлежащий уровень безопасности может быть обеспечен лишь при условии постоянного и своевременного доступа к достоверной и актуальной информации об иностранном праве и правоприменительной практике. Такой доступ не только дает толчок развитию доктрины, но и применяется при решении задач, аналогичных тем, с которым столкнулись коллеги за рубежом. Предпосылкой для режима общей правовой информации послужило принятие в 1886 году Брюссельской Конвенции, имеющей целью обеспечить незамедлительный обмен правительственными вестниками, парламентскими отчетами и документами.

Для XXI столетия характерно глобальное «наступление» интернета, правовой основой которого некоторые ученые считают принятую 22 июля 2000 года на саммите лидеров стран G8 Окинавскую хартию глобального информационного общества [4], которая среди основных ценностей выделяет «свободный обмен информацией и знаниями».

В настоящее время данная сфера регулируется как на уровне международных организаций (акты приняты Организацией объединенных наций, Организацией экономического сотрудничества и развития, Содружеством независимых государств, Евразийским экономическим союзом и проч.), так и на уровне двусторонних соглашений. Особенно активно развитие международного обмена правовой информацией наблюдается в сфере борьбы с транснациональной преступностью, где государства стремятся объединить усилия, чтобы одолеть общего противника. В связи с этим обмен информацией не раз упоминается в Конвенции Организации Объединенных Наций против транснациональной организованной преступности. Так, например, статья 7 гласит, что каждое государство-участник обеспечивает, чтобы органы, ведущие борьбу с отмыванием денежных средств (даже на внутригосударственном уровне), были способны осуществлять сотрудничество и обмен информацией на национальном и международном уровнях. Из такой формулировки следует, что Конвенция требует обмен не только информацией о всех аспектах преступления, но методами и даже сотрудниками органов государств-членов.

Один из наиболее ярких примеров международного сотрудничества, можно найти в финансово-налоговой сфере, где в последнее время идет борьба с уклонением от уплаты налогов и многие государства, и территории повышают уровень своей транспарентности. Так, например, Каймановы острова приняли решение об увеличении степени раскрытия информации о компаниях и их директорах, а Британские Виргинские острова согласились на автоматическую передачу данных об операциях резидентов стран G5 [3].

Подобная политика хоть и раскрывает данные о частных лицах и организациях, но она направлена на обмен только предметной информацией между компетентными органами с целью обеспечения интересов и безопасности государств в борьбе с противоправной деятельностью, а потому является и оправданным балансом между частными и публичными интересами.

Заключение. Из всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что границы между странами давно не воспринимаются, как барьер для информационного потока, а потому проблема обеспечения информационной безопасности, если когда и была, то уже перестала быть внутринациональной проблемой каждого государства и вышла на международный уровень. Такое утверждение подтверждается ст. 13 Закона РФ от 21.07.1993 N 5485-1 «О государственной тайне», в соответствие с которой международные обязательства Российской Федерации по открытому обмену сведениями являются основанием для рассекречивания сведений, составляющих государственную тайну.

Список литературы:

1. Указ Президента РФ от 05.12.2016 N 646 «Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации». - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ts=19918378603902457806992602&cacheid=EA69D4A441B3D36CC9AC2E47D9DE6353&mode=splus&base=LAW&n=208191&rnd=0.4019394442831652#vmw10awuvh> (дата обращения 15.11.2020).

2. Конвенция Организации Объединенных Наций против транснациональной организованной преступности (принята резолюцией 55/25 Генеральной Ассамблеи от 15 ноября 2000 года). - Режим доступа: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/orgcrime.shtml (дата обращения 15.11.2020).

3. Okinawa Charter on Global Information Society, adopted by G8 leaders on July 22, 2000. - Режим доступа: <http://en.kremlin.ru/supplement/3170> (дата обращения 15.11.2020).

4. Пестрикова А.Б. Конвенция ОЭСР об информационном обмене в налоговой сфере, 2014. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/konventsiya-oesr-ob-informatsionnom-obmene-v-nalogovoj-sfere> (дата обращения 15.11.2020).

5. Бочков С.И., Макаренко Г.И., Федичев А.В. Об Окинавской хартии глобального информационного общества и задачах развития российских систем коммуникации // Правовая информатика. - № 1 - 2018. - С. 4-14.

Попкова А.Р.,
студентка кафедры
компьютерного права и информационной безопасности,
Московский государственный университет им. М.Ю. Ломоносова,
anastasia.lawyer135@mail.ru

ДНК КАК ОСОБАЯ КАТЕГОРИЯ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Аннотация. В статье исследуется целесообразность распространения ДНК-технологий в качестве идентификатора личности и установления биологического родства. Отличительной особенностью таких данных по сравнению с персональными данными является неизменность. Развиваются данные технологии с 1984 года и на сегодняшний день представляют огромную опасность для человека. Данная опасность вызвана тем, что в случае завладения данными ДНК злоумышленник может узнать подверженность к болезням, наследственность не только конкретного человека, но и его родственников.

Annotation. The article examines the feasibility of the spread of DNA technologies as an identity identifier and the establishment of biological kinship. A distinctive feature of such data in comparison with personal data is immutability. These technologies have been developing since 1984 and today pose a huge danger to humans. This danger is caused by the fact that in the case of taking possession of DNA data, an attacker can find out the susceptibility to diseases, the heredity of not only a particular person, but also his relatives.

Ключевые слова: биометрия, идентификация, персональные данные, информационная безопасность, ДНК.

Key words: biometrics, identification, personal data, information security, DNA.

В настоящее время идентификация личности при помощи биометрических технологий является бурно развивающейся индустрией. Биометрия известна как наука об измерении уникальных характеристик человека (радужная оболочка глаза, отпечатки пальцев и др.) с целью идентификации. Ранее биометрия понималась, как наука, использующая математические и статистические методы анализа массовых явлений применительно к биологическим объектам [1]. Биометрические данные характеризуются универсальностью и постоянством. Необходимо отметить, что в российской и зарубежной научной литературе нет однозначной позиции в вопросе отнесения биометрических персональных данных в отдельную категорию персональных данных. Европейский регламент GDPR (вступил в силу в мае 2018 года), признает биометрические данные особыми, говоря, что они наиболее уязвимы в современном обществе [2].

ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) носит генетическую информацию о человеке, записанную в виде разнообразной последовательности нуклеотидов с помощью генетического кода. ДНК является характеристикой человека, которая уникальна. Кроме того, с ее помощью можно идентифицировать человека, поэтому она и относится к биометрическим персональным данным [3]. Отличительной особенностью таких данных по сравнению с персональными данными является неизменность. Первый патент на прямое использование вариаций ДНК для криминалистической экспертизы был подан доктором

Джеффри Глассбергом в 1983 году на основе работ, выполненных им во время учебы в Рокфеллеровском университете в 1981 году.

Необходимо отметить уязвимость данных, связанных с биометрическими системами на основе ДНК, поскольку образцы ДНК могут содержать большое количество личной информации (подверженность болезням, наследственность). Из этого следует, что, когда человек дает согласие на обработку генетической информации он предоставляет доступ к генетической информации своих родственников [4]. Данный факт требует помимо согласия субъекта, получение согласия родственников.

Во многих странах методы генетической регистрации использовались в отношении граждан, совершивших преступления. В 2011 году с помощью биометрии (технология распознавание лиц + ДНК) ЦРУ смогло идентифицировать останки тела самого разыскиваемого в США террориста (Усама бен Ладена). Применение генетической информации в качестве идентификатора по мнению автора является вмешательством в частную жизнь, особенно если такого рода данные долго хранятся в базе, что может подвергнуть человека риску завладения столь уникальных данных. В случае, если биометрические данные перехвачены и используются не по назначению возникает риск доказывания в судебном порядке факта непричастности конкретного лица к тому или иному деянию. Во всех странах Европейского Союза происходит обработка некодирующих частей ДНК. На основе таких элементов создается генетический паспорт, а именно документ, который содержит информацию о индивидуальных генетических характеристиках человека. Используемая кодировка не несет информации о физиологических и психологических особенностях человека [5]. Сверяя данные, которые были получены с помощью анализа материала с данными в генетическом паспорте, специалист с точностью делает заключение о принадлежности материала, содержащего биологические данные. Но при этом нельзя забывать про проблему половой принадлежности лица. Дело в том, что при смене пола генетическая принадлежность остается прежней.

Таким образом, проделанный анализ позволил сделать следующие выводы:

Во-первых, информация, содержащая генетическую информацию не в полной мере, соответствует понятию биометрических персональных данных, так как относится к неограниченному кругу лиц;

Во-вторых, обязанность гражданина сдать свои генетические данные по той или иной причине должна быть строго обоснована и ограничена на государственном уровне (вплоть до вынесения этого вопроса на всенародный референдум); должны существовать альтернативные способы идентификации личности гражданина без использования биометрии (принцип «свободы выбора»);

В-третьих, необходим отдельный закон, регулирующий защиту генетической информации.

Список литературы:

1. Попкова А.Р. Правовой режим использования биометрических персональных данных при удаленной идентификации физических лиц банками // Молодой ученый. 2020. № 1. С. 183-185. URL: <https://moluch.ru/archive/291/66011/>.
2. Кривогин М.С. Особенности правового регулирования биометрических персональных данных // Право. Журнал Высшей школы экономики. 2017. № 2.
3. Gilbert S. Developmental biology: translation from English. Moscow, 1993.
4. Дмитриева Л.В. Использование биометрической идентификации личности при производстве судебных экспертиз. Вестник экономической безопасности. 2018;(1):56-8;
5. Кубитович С. Н. ДНК как носитель информации неограниченного круга лиц // Вестник экономической безопасности. 2017. № 4. С. 184-188.

УДК 004.056

Рубцов А.М.,

студент 4 курса направления «Информатика и вычислительная техника»

Даньшина М.В.,

зам. декана факультета Информационных технологий,
старший преподаватель кафедры «Инфокогнитивные технологии»,
Московский политехнический университет

СОВРЕМЕННЫЕ УГРОЗЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

Аннотация. В статье были проанализированы угрозы информационной безопасности, их причины и цели, методы их предотвращения, статистика DDoS-атак.

Annotation. The article analyzed information security threats, their causes and goals, methods of their prevention, statistics of DDoS attacks.

Ключевые слова: Информационная безопасность, Россия и мир, DDoS-атаки.

Key words: Information security, Russia and the world, DDoS attacks.

Информационная безопасность сейчас крайне актуальна, поскольку уже почти у каждого из нас есть много личной информации в сети, в т.ч. личные переписки, данные банковских карт и счетов и т.п.

Введем термин информационная безопасность. Информационная безопасность – это защищенность информации от преднамеренных и не преднамеренных атак, взломов, краж данных, включающая в себя методы и особенности обеспечения защиты.

Рассмотрим актуальные виды угроз:

- 1.) Несанкционированный доступ к частной(приватной) информации;
- 2.) Взлом (получение доступа к компьютеру противозаконным методом);
- 3.) Намеренное снижение работоспособности компьютера (незаконный майнинг криптовалюты);

4.) Неправомерное искажение или удаление информации с компьютера.

Один из самых распространённых путей для атак является DDoS-атака. DDoS-атака (от англ. Distributed Denial of Service, Распределённый отказ от обслуживания) - это хакерская атака, целью которой является выведение системы из нормального рабочего состояния, или же получение незаконного доступа к системе, во время которого организуется огромное количество запросов, которые система не способна обработать, и будет вынуждена остановиться. На сегодняшний день DDoS-атаки наиболее распространены, так как могут вывести из строя большое количество систем и не оставлять серьёзных улик. [1]

Пример DDoS-атаки представлена ниже на рисунке 1.

На рисунке 2 будет представлена статистика по государствам, которые наиболее часто подвержены этим атакам.

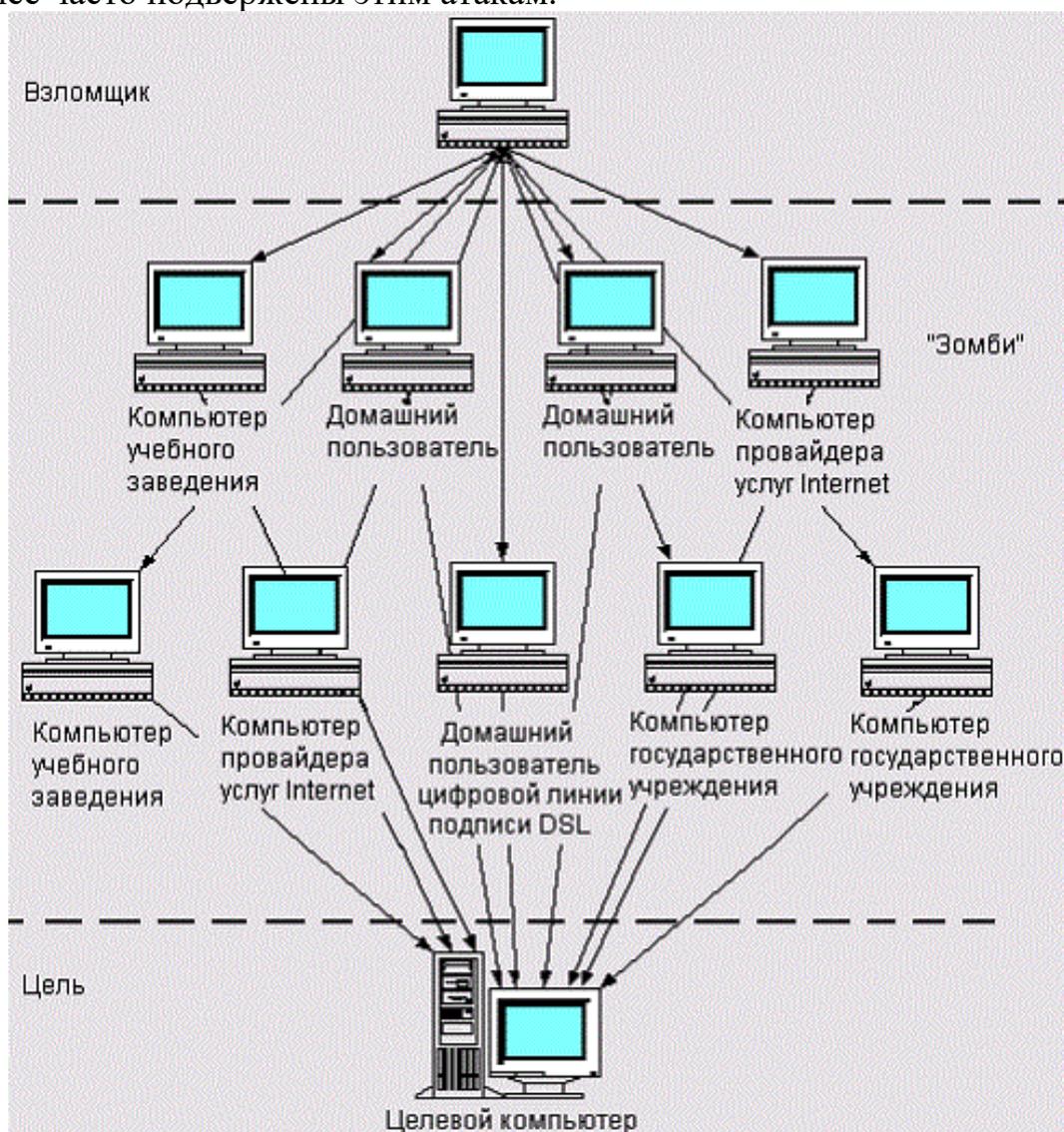


Рис.1. Схема DDoS-атаки



Рис. 2. DDoS-атаки по странам

Причины DDoS-атак:

1. Для дальнейшего вымогательства чего-либо;
2. Из-за личной неприязни;
3. Для развлечения;
4. Протест (направлен против государства/правительства/ корпораций и т.п.);
5. Шантаж;
6. Конкуренция.

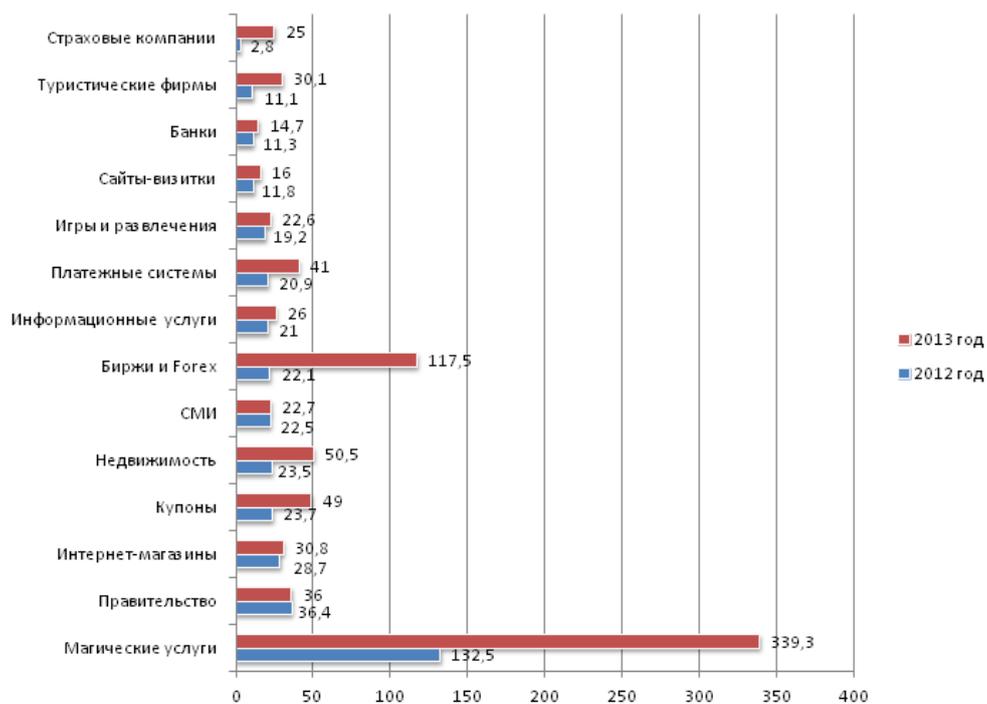


Рис. 3. Статистика DDoS-атак

Пути для защиты от DDoS-атак:

1. Предотвращение (Профилактика причин, из-за которых организуют DDoS-атаки);
2. Нахождение и устранение уязвимостей;
3. Программное обеспечение (частое обновление и контроль);
4. Фильтрация и блэкхолин (Блокирование данных, которые исходят от системы атакующих);
5. Увеличение ресурсов;
6. Обратный DDoS (Перенаправить трафик атакующего на него же самого);
7. Ответные действия (поиск источника DDoS атак, наказание (предусмотренное законодательством));
8. Децентрализация атаки;
9. Избежание атаки с помощью уклонения (Увод цели атаки от других ресурсов, которые подвергаются атаке);
10. Использование специального оборудования для отражения DDoS-атак;
11. Использование сервисов по защите от DDoS-атак.

По информации от «Лаборатории Касперского» [2] с DDoS-атаками столкнулась каждая третья компания в 2017 году, по сравнению с 2016 годом, этот показатель удвоился. По статистике (рисунок 4) видно, что наиболее часто с данными атаками встречается крупный бизнес - 36%, средний и малый бизнес – 34%, а микропредприятия – 30%. Каждый пятый отмечал, что одним из последствий данной атаки стало снижение производительности серверов, а у каждого двенадцатого произошли сбои с транзакциями. Цели DDoS-атак, как правило, является кража личных данных или денег, заражение вредоносным ПО, либо взлом корпоративных сетей (рисунок 5).



Рис. 4. Статистика DDoS - атак на предприятия



Рис. 5. Преступления, совершаемые во время DDoS-атак

Методы защиты информации от возможных угроз:

- 1.) Создание разрешительных систем доступа пользователей.
- 2.) Уменьшение круга пользователей в помещении, в котором расположены носители информации.
- 3.) Создание многоступенчатой системы допуска к информации и воздействиям на неё.
- 4.) Регистрация пользователей для предотвращения изменения информации.
- 5.) Создание копий на иных носителях информации для того, чтобы избежать потери информации.
- 6.) Сохранение охраняемой информации для её дальнейшей обработки.
- 7.) Применение закрытых каналов связи.
- 8.) Организация обработки информации с помощью различных средств защиты.
- 9.) Недопустимость использования вредоносного ПО.

Методы обеспечения информационной безопасности имеют 3 определенных типа:

- Правовые (устранение противоречий в федеральном законодательстве, следование Федеральному закону от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 29.07.2017)) [3], [4];

- Организационно-технические (Улучшение системы обеспечения информационной безопасности, усиление деятельности Органов (в рамках дозволенного Конституцией РФ), улучшение средств защиты информации, повышение надежности специального ПО.);

- Экономические (Финансирование ПО связанного с безопасностью, применение систем страхования информационных рисков.)

Стоит заметить, что на сегодняшний день работа с информацией задействована во всех сферах, будь то работа в банковской сфере, где необходимо отслеживать все изменения на рынке, следить за денежным потоком внутри банка, а также между банками, хранить огромные базы данных о физических, юридических лицах, их вкладах, счетах, будь то образовательная сфера, где нужно владеть огромными базами данных о обучающихся,

сотрудниках. Хранить информацию о научно-исследовательской деятельности, литературу, которая может быть задействована при обучении. Иметь данные о финансовой составляющей в образовательном учреждении, как, например, зарплата преподавателей, стипендии и т.д.

Каждая сфера имеет свою специфику и направление, однако, их объединяет то, что они все нуждаются в информационной защите: обойдя систему защиты банка, можно нарушить его деятельность, получив доступ к счетам вкладчиков, тем самым нанести ему крупный материальный и репутационный удар.

Рубежи защиты. Первым и, пожалуй, немало важным рубежом защиты является роутер. Функции роутера:

- Эффективное разделение трафика-Связывает разные участки сети друг с другом;

- Способствует использованию альтернативных путей между узлами сети

Маршрутизатор позволяет беспрепятственно функционировать различным подсетям и помогает установить связь с глобальными сетями (WAN). Несомненно, главной задачей маршрутизатора является обеспечение безопасности в отказе обслуживания (DDOS).

Вторым рубежом защиты межсетевой экран (МСЭ): аппаратно-программный комплекс Cisco PIX Firewall.

Третьим рубежом защиты демилитаризованная зона (DMZ). Прокси-сервер обрабатывает запросы от рабочих станций учебного персонала, не подключенных напрямую к роутеру. [5]

Выводы. Как стало понятно, информационная безопасность является крайне важным аспектом стабильного существования любой организации.

Следует уделять должное внимание безопасности серверов, спонсировать развитие информационной безопасности. Необходимо придерживаться базовых вещей для безопасности, как минимум, установление антивирусов, регулярной диагностики компьютерных систем.

В каждой компании должны быть сотрудники, которые отвечают за безопасность компьютерных систем, которому необходимо постоянно совершенствовать знания, т.к. эта сфера является крайне изменчивой и обширной.

Тем не менее, даже самая защищенная система имеет одну главную уязвимость – человеческий фактор.

Список литературы:

1. S.Agarwal, T. Dawson, C. Tryfonas. DDoS Mitigation via Regional Cleaning Centers. - 2011.
2. Данные Лаборатории Касперского - <https://securelist.ru/>.
3. Сервис Консультант плюс [securelist.ruconsultant.ru](https://securelist.ru/consultant.ru).
4. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 25.11.2017)
5. Проталинский О.М., Ажмухамедов И.М. Информационная безопасность. Защита информации.

6. Бритвина В.В. Вероятностный анализ безопасности в информационных системах //Теория и практика проектного образования. 2018. № 2 (6). С. 19-21.

7. Усоева А.С. Технологии обеспечения эффективности парольной защиты /Усоева А.С., Шабайкина А.А., Бритвина В.В. // Теория и практика проектного образования. 2019. № 1 (9). С. 44-46.

8. Пузанков А.М., Внедрение технологии open api в банковской сфере/Пузанков А.М., Чикунов И.М. // Теория и практика проектного образования. 2018. № 2 (6). С. 47-49.

УДК 004

Черноморец А.А.,
chernomorets@bsu.edu.ru

Болгова Е.В.,
bolgova_e@bsu.edu.ru

Черноморец Д.А.,
chernomorets_d@bsu.edu.ru,

Белгородский государственный национальный исследовательский
университет

О СКРЫТОЙ ПЕРЕДАЧЕ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ СУБПОЛОСНОГО ВНЕДРЕНИЯ⁴

Аннотация. В работе предложен подход скрытой передачи информации на основе метода субполосного внедрения данных в заданную частотную подобласть области определения дискретного косинус-преобразования. Вычислительные эксперименты показали работоспособность разработанного метода.

Annotation. In the paper we propose an approach to hidden information transfer based on the method of sub-band data embedding in a given frequency subdomain of the discrete cosine transform definition domain. Computational experiments have shown the efficiency of the developed method.

Ключевые слова: передача информации, скрытое внедрение, изображение, субполосные матрицы, дискретное косинус-преобразование.

Key words: information transfer, hidden embedding, image, sub-band matrices, discrete cosine transform.

Введение. В настоящее время защите информации при ее передаче и хранении уделяется значительное внимание. Одним из подходов защиты передаваемой информации, представленной в цифровой форме, является ее внедрение в цифровые изображения, обеспечивающее отсутствие значительных (с позиций восприятия человеком) искажений используемых для внедрения изображений, с последующим извлечением внедренной информации без искажений. Такое внедрение называют скрытым [1]. При этом внедряемая информация обычно представляется в битовой форме.

Известны различные методы скрытого внедрения информации в изображения, среди которых значительное распространение получили методы

⁴ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-07-00657.

скрытия данных в области оригиналов, методы скрытного внедрения информации на основе частотных представлений изображения-контейнера, методы скрытного внедрения информации на основе расширения спектра [2].

Большинство известных методов скрытного внедрения данных ввиду своей универсальности не учитывают различные свойства изображений-контейнеров. С целью учета распределения результатов преобразования изображений в различных ортогональных базисах (частотные свойства) по частотным подобластям области определения применяемого преобразования в настоящее время используют субполосный анализ-синтез изображений [3], что позволяет построить адаптивные методы скрытного внедрения.

Субполосный анализ-синтез изображений основан на применении математического аппарата субполосных матриц в рамках различных ортогональных преобразований. В настоящее время достаточно подробно исследованы способы построения и свойства субполосных матриц для случаев непрерывного преобразования Фурье и косинус-преобразования [3, 4]. С позиций скрытного внедрения значительных объектов информации представляет интерес разработка методов внедрения на основе аппарата субполосных матриц в рамках дискретного косинус-преобразования (ДКП).

Метод. Рассмотрим построение субполосных матриц $C_{m_1 m_2}$ и $D_{n_1 n_2}$, соответствующих заданной частотной подобласти $V_{m_1 m_2 n_1 n_2}$ области определения двумерного ДКП изображения Φ размерности $N \times N$ пикселей, определяемой пересечением столбцов матрицы коэффициентов преобразования с номерами m_1, \dots, m_2 и столбцов данной матрицы с номерами n_1, \dots, n_2 :

$$V_{m_1 m_2 n_1 n_2} = \left\{ (u, v) \mid u \in \left[\frac{\pi}{N} (m_1 - 1), \frac{\pi}{N} m_2 \right], v \in \left[\frac{\pi}{N} (n_1 - 1), \frac{\pi}{N} n_2 \right] \right\}, \quad (1)$$

$$m_1, m_2 = 1, 2, \dots, N, \quad m_1 < m_2,$$

$$n_1, n_2 = 1, 2, \dots, N, \quad n_1 < n_2.$$

Представим двумерное ДКП для изображения Φ в матричном виде:

$$Y = W^T \Phi W,$$

где $W = (w_{ij})$, $i = 1, 2, \dots, N$, $j = 1, 2, \dots, N$ — матрица с элементами вида:

$$w_{ij} = \begin{cases} \sqrt{1/N}, & 1 \leq i \leq N, j = 1, \\ \sqrt{2/N} \cos(\pi(i-1/2)(j-1)/N), & 1 \leq i \leq N, j = 2, 3, \dots, N. \end{cases} \quad (2)$$

Тогда, субполосные матрицы $C_{m_1 m_2}$ и $D_{n_1 n_2}$ дискретного косинус-преобразования, соответствующие частотной подобласти $V_{m_1 m_2 n_1 n_2}$ можно определить на основании следующих соотношений.

$$C_{m_1 m_2} = W_{m_1 m_2} W_{m_1 m_2}^T, \quad D_{n_1 n_2} = W_{n_1 n_2} W_{n_1 n_2}^T, \quad (3)$$

где $W_{m_1 m_2}$, $W_{n_1 n_2}$ — матрицы, составленные из соответствующих столбцов матрицы W (2):

$$W_{m_1 m_2} = (w_{ij}), \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad j = m_1, \dots, m_2,$$

$$W_{n_1 n_2} = (w_{ij}), \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad j = n_1, \dots, n_2.$$

Метод скрытного субполосного внедрения заключается в следующем. Предположим, что на основании предварительных исследований в рамках субполосного анализа принято решение выполнить скрытное внедрение в частотной подобласти $V_{m_1 m_2 n_1 n_2}$ вида (1), которой соответствуют субполосные матрицы $C_{m_1 m_2}$ и $D_{n_1 n_2}$ (3). Предварительно вычислим собственные векторы $\{\vec{q}_i\}$, $i = 1, 2, \dots, L_m$, и $\{\vec{u}_k\}$, $k = 1, 2, \dots, L_n$, субполосных матриц $C_{m_1 m_2}$ и $D_{n_1 n_2}$, соответствующие их единичным собственным числам.

Для скрытного внедрения информации, представленной в виде двоичных данных, применяются различные пары собственных векторов \vec{q}_i и \vec{u}_k субполосных матриц $C_{m_1 m_2}$ и $D_{n_1 n_2}$.

Для внедрения очередного бита b_m зададим очередную пару собственных векторов \vec{q}_i и \vec{u}_k и модифицируем изображение-контейнер следующим образом:

$$\tilde{\Phi} = \Phi - \gamma_{ik} \vec{q}_i (\vec{u}_k)^T + (-1)^{b_m + 1} |\gamma_{ik}| \vec{q}_i (\vec{u}_k)^T,$$

где γ_{ik} — проекция изображения-контейнера Φ на собственные векторы:

$$\gamma_{ik} = (\vec{q}_i)^T \Phi \vec{u}_k.$$

При необходимости извлечь внедренную информацию из модифицированного изображения-контейнера $\tilde{\Phi}$ применяются использованные при внедрении пары собственных векторов \vec{q}_i и \vec{u}_k . Очередной извлеченный бит \tilde{b}_m имеет значение:

$$\tilde{b}_m = g((\vec{q}_i)^T \tilde{\Phi} \vec{u}_k),$$

где $g()$ — оператор следующего вида:

$$g(a) = \begin{cases} 1, & a \geq 0, \\ 0, & a < 0. \end{cases}$$

Результаты. Проведенные вычислительные эксперименты показали работоспособность разработанного метода субполосного скрытного внедрения-извлечения данных.

Вычислительные эксперименты показали, что субполосные матрицы $C_{m_1 m_2}$ и $D_{n_1 n_2}$ дискретного косинус-преобразования, соответствующие частотной

подобласти $V_{m_1 m_2 n_1 n_2}$ (1), имеют следующие количество единичных собственных чисел соответственно:

$$L_m = m_2 - m_1 + 1,$$

$$L_n = n_2 - n_1 + 1,$$

что позволило на основании разработанного метода скрытно внедрить в заданную подобласти $V_{m_1 m_2 n_1 n_2}$ $L_m L_n$ бит информации.

Заключение. В статье рассмотрен подход скрытной передачи информации в битовой форме на основе метода субполосного внедрения данных в заданную частотную подобласть области определения дискретного косинус-преобразования. Предложенный метод может служить основой для разработки информационной технологии, позволяющей скрытно внедрять информацию на основании адаптивного выбора частотных подобластей с учетом частотных свойств изображений.

Список литературы:

1. Zhilyakov E.G., Chernomoretz A.A., Bolgova E.V., Oleynik I.I., Chernomoretz D.A. 2018. Hidden Data Embedding Method Based on the Image Projections onto the Eigenvectors of Subinterval Matrices // International Journal of Engineering & Technology, 7(3.19), - P. 72-80.
2. Конахович Г.Ф. Компьютерная стеганография. Теория и практика / Г.Ф. Конахович, А.Ю. Пузыренко. - Киев: «МК–Пресс», 2006. - 288 с.
3. Жилияков Е.Г. О разложении изображений по собственным векторам субполосных матриц / Е.Г. Жилияков, А.А. Черноморец, Е.В. Болгова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. - 2014. - № 15 (186). - С. 185-189.
4. Болгова Е.В. О субполосном анализе изображений в области определения косинус-преобразования / Е.В. Болгова, А.А. Черноморец, Д.А. Черноморец // Информационные системы и технологии. - 2019. - № 6 (116). - С. 5-11.

РАЗДЕЛ 3. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕННО-ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ СФЕРЕ

УДК 657; 004

Абасбекова Э.К.,
студент

Научный руководитель: Смагин А.А.,
Российский государственный социальный университет

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БУХГАЛТЕРСКОМ УЧЕТЕ

Аннотация. Изменения в технологии бухгалтерского учета во многом вызваны быстрым развитием автоматизированных информационных технологий. Предметная технология учета и информационная технология влияют друг на друга. Так, информационные технологии в бухгалтерском учете изменили предметную технологию, исключив составление сводных документов и регистров, которые формируются автоматически и необязательны перед формированием главной книги и отчетов, служат в основном для контроля ввода данных. Предметная технология требует от информационной выполнения определенных функций.

Annotation. Changes in accounting technology are largely due to the rapid development of automated information technologies. Subject-based accounting technology and information technology influence each other. Thus, information technologies in accounting have changed the subject technology, eliminating the compilation of summary documents and registers, which are formed automatically and are optional before the formation of the general ledger and reports, and serve mainly to control data entry. Subject technology requires information technology to perform certain functions.

Ключевые слова: бухгалтерский учет, информационные технологии.

Key words: accounting, information technology.

Информационные технологии развиваются очень быстро. В настоящее время бухгалтеру свои услуги начинают предлагать облачные технологии. Облачные технологии - хранение и обработка информации на серверах в сети Интернет. Данные хранятся и обрабатываются в так называемом облаке, которое представляет собой, с точки зрения клиента, один большой виртуальный сервер. Физически же такие серверы могут располагаться удаленно друг от друга. Эти технологии позволяют предоставлять пользователям как Интернет-сервис бухгалтерские, управленческие системы, корпоративную электронную почту, документооборот. Бухгалтеры давно пользуются облачными сервисами. Это были клиент-банки, электронная почта, программы сдачи бухгалтерской отчетности. Теперь пришла очередь для бухгалтерских программ.

Разработчики предлагают программы, в том числе и бухгалтерские, с которыми есть возможность работать через Интернет. Уже сейчас реализованы облачные технологии у фирмы «1С» в «1С:Бухгалтерия предприятия 8» редакция 3, сейчас ее называют «облачной бухгалтерией 1С». Еще раньше вышла на рынок с подобным предложением и уже обслуживает тысячи клиентов «Мое дело». Есть предложения и у многих других фирм: «Инфин», «Инфо-Предприятие», «БухСофт». Кроме того, поставщики услуг предлагают возможность работы через облако и с ранее произведенными программами.

Пользователю не нужно программу приобретать, устанавливать на своем компьютере, поддерживать в работоспособном состоянии (обновлять), обеспечивать защиту и сохранность данных. Но, в то же время, сохраняется возможность для пользователя получить доступ к конфигурированию и настройке используемой программы, чтобы самостоятельно дорабатывать ее.

Облачное хранилище данных (англ. cloud storage) - модель онлайн-хранилища, в котором данные хранятся на распределенных в сети серверах, предоставляемых в пользование клиентам. Cloud-провайдеры предоставляют услуги по аренде сервера у различных компаний на основе облачных технологий. Компания, предоставляющая облачный сервис, арендует или размещает сервера в датацентре. Датацентр - это специализированное охраняемое здание для размещения (хостинга) серверного и сетевого оборудования. Как правило используются независимые европейские (Прибалтика, Германия, Нидерланды) и российские датацентры (Санкт-Петербург, Москва). Облачный сервис, имея лицензионные соглашения с поставщиками программного обеспечения (1С, Microsoft), организует инфраструктуру и предлагает полностью настроенные рабочие места с программами через Интернет. Компания, предоставляющая облачный сервис, поддерживает работоспособность инфраструктуры и обеспечивает техническую и методическую поддержку пользователей. Для обеспечения сохранности данных клиентов, поставщики услуг производят их резервное копирование. Копии своих баз данных могут выгружать на свой локальный компьютер и пользователи.

Резервируются также технические элементы: блоки питания, жесткие диски.

Таким образом, вся бухгалтерская информация хранится в дата центре. Чтобы повысить надежность, компания может использовать несколько дата центров. При этом пользователю не нужно приобретать, устанавливать или обслуживать собственные серверы, чтобы запускать какие-либо приложения. Пользователь оплачивает только использование сервера для обработки и хранения данных.

Свои услуги облачного доступа предлагает фирма «1С», она создала свой сервис 1cfresh. Это единая база с разделением данных клиентов.

Множество фирм-партнеров предлагают программы «1С» и свои услуги облачного сервиса. При этом под каждого клиента могут создаваться отдельные базы. Такой подход более индивидуальный и обладает рядом преимуществ. Это подключение к сервису не только через web-браузер, но и в режиме терминального клиента (с точки зрения пользователя - более быстрая работа интерфейса программы); возможность работы со всеми программами «1С:Предприятие 8»; возможность изменения программ под себя (доступ в конфигуратор) и использовать свои дописанные настройки; возможность использовать интеграцию с внешними программами и компонентами.

Преимущества облачных технологий. Можно арендовать различные программы, в том числе для учета и управления предприятием, не приобретая лицензионные программы. Исчезает проблема использования «пиратских» программ.

Не надо заботиться об установке, настройке, администрировании и обновлении версий программ. Многие фирмы предлагают квалифицированное обслуживание программ, сдаваемых в аренду. Это и настройка программы, и настройка связанного с ней торгового оборудования. Но надо иметь в виду, что не все оборудование работает при такой модели подключения.

Не нужно покупать мощные компьютеры и серверы, другое оборудование. Для работы достаточно недорогих компьютеров и доступа в Интернет. Клиент платит только за то место в хранилище, которое фактически использует, но не за аренду сервера, все ресурсы которого он может и не использовать.

Не нужно заниматься приобретением, поддержкой и обслуживанием собственного хранилища данных. Все процедуры по резервированию и сохранению целостности данных производятся провайдером облачного центра.

Легкость масштабирования решений - можно легко увеличивать и уменьшать количество пользователей, добавлять новые решения. Легко подключить внешних пользователей (поставщиков, клиентов), так как установка программного обеспечения не требуется.

Мобильность - сотрудники могут легко перемещаться внутри организации и между офисами. Сохраняется возможность пользоваться программой из разных мест (дома, на работе и т.д.).

При этом оплачивается единая IT-услуга и затраты на информационные технологии снижаются. Кроме затраты, они становятся более предсказуемыми, более контролируемыми и регулируемыми.

Неудобным для клиента является зависимость суммы оплаты от объема данных. Объем может неожиданно и значительно увеличиться, например, при загрузке адресного классификатора. Более понятно и удобно для клиента, когда оплата производится за базу данных в целом.

Клиент территориально не привязан к организации, обслуживающей его бухгалтерскую программу, может выбрать предложение любой фирмы. Уже сейчас множество таких предложений можно найти в Интернете. Разработчикам программ и поставщикам услуг, в общем, становятся не нужны партнеры и представительства в регионах - доступ к облаку возможен из любой точки, где есть подключение к сети Интернет. Но фирма «1С» продолжает поддерживать своих партнеров. Подключиться к их облачному сервису можно только через них.

Возможные недостатки облачных технологий. Безопасность при хранении и пересылке данных во многом зависит от поставщика услуги. Клиентов беспокоит, что материальная ответственность за утерю данных, несанкционированный доступ и распространение данных зачастую не превышает ежемесячной стоимости услуг, что несопоставимо с рисками для клиентов. На этот рынок должны выйти страховые компании и предложить свои услуги по страхованию таких рисков.

Надежность и своевременность получения и доступности данных в облаке зависит от доступа к Интернет и качества работы интернет-провайдера, cloud-провайдера, каналов передачи данных, от доступности облака в каждый момент времени. Вероятность отключения связи с Интернет всегда есть, как минимум 1-

2 раза в год на несколько часов. При необходимости клиент должен подстраховаться, обеспечив резервный канал доступа в Интернет, например, мобильного сотового оператора.

Общая производительность при работе с программами и данными в облаке может быть ниже, чем при работе с локальными копиями.

Нужно различать услуги по предоставлению доступа и обслуживанию программы и хранилища данных от услуг аутсорсинговой фирмы по ведению бухгалтерского учета. Такие предложения на рынке тоже есть. На сегодняшний день схема работы аутсорсинговых бухгалтерских компаний опирается на классическое ведение бухгалтерского учета.

Готовые документы передаются на обработку специалистам. Они вводятся в базу данных бухгалтерской программы в офисе бухгалтерской аутсорсинговой компании. Бухгалтерские отчеты и налоговые декларации составляются по результатам ввода информации, предоставленной клиентом. Оперативность предоставления финансовой информации и полнота отражения финансовых потоков в бухгалтерском учете недостаточна.

Онлайн-бухгалтерия (иначе интернет-бухгалтерия) - это организация системы бухучета с использованием современных информационных или «облачных» технологий. В онлайн-бухгалтерии существует разделение операционных функций и функций главного бухгалтера. Функции операциониста исполняет сотрудник компании непосредственно на своем рабочем месте - например, продавец в магазине, осуществляя учет денежных средств, закупок товара и продаж в режиме реального времени. Для этого не нужно принимать на работу сотрудника со знаниями бухгалтерского учета, финансов, налогообложения. В то же время, функции главного бухгалтера осуществляет профессиональный бухгалтер аутсорсинговой фирмы. Он занимается управлением оперативными данными клиента, налоговым планированием, составлением бухгалтерской отчетности и налоговых деклараций. Не нужен перенос документов из подразделений в бухгалтерию, повторный ввод в компьютер уже созданных документов. Для руководителя возможен круглосуточный онлайн-доступ к бухгалтерской базе данных и контроль показателей деятельности организации.

Наиболее привлекательны предложения облачного сервиса для небольших фирм, для малого бизнеса.

Централизованные бухгалтерии государственных учреждений уже сегодня организационно могут быть переведены на онлайн-технологии, что решит многие проблемы учета казенных, бюджетных, автономных учреждений.

Спрос на предоставление бухгалтерских услуг в режиме онлайн пока не велик, да и соответствующих предложений, особенно в регионах, пока не очень много. Но развитие новых технологий бухгалтерского учета очень быстро это изменит.

Существуют прогнозы, что бухгалтер может оказаться в будущем невостребованной профессией. Возможно, что эти прогнозы и сбудутся.

Александрова Ю.Н.,
студентка Высшей школы государственного аудита
Научный руководитель: **Зуева А.С.,**
кандидат экономических наук, доцент,
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

ЭЛЕКТРОННАЯ ПОДПИСЬ: ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ В РОССИИ

Аннотация. В настоящей статье автор дает определение электронной подписи, рассматривает основные сферы ее применения. Также в данной статье проанализированы проблемы развития и использования электронной подписи в Российской Федерации, возможные пути их разрешения.

Annotation. In this article, the author gives a definition of an electronic signature, considers the main areas of its application. This article also analyzes the problems of the development and use of electronic signatures in the Russian Federation, as well as possible ways to solve them.

Ключевые слова: электронная подпись, защита информации, информационная безопасность.

Key words: electronic signature, information security, information security.

Целью данного исследования является выяснение основных сложностей, которые стоят на пути применения электронной подписи, и поиск успешных способов их решения. В ходе работы были исследованы: федеральное законодательство, работы отечественных авторов – правоведов, практиков и молодых ученых, электронные ресурсы.

В Российской Федерации электронная подпись вошла в использование с принятием первого Федерального закона «Об электронной цифровой подписи» от 10 января 2002 года № 1-ФЗ. В настоящее время она регулируется принятым 6 апреля 2011 года Федеральным законом «Об электронной подписи» № 63-ФЗ, который уже неоднократно изменялся.

Данный закон в статье 2 определяет электронную подпись как «информацию в электронной форме, которая присоединена к другой информации в электронной форме (подписываемой информации) или иным образом связана с такой информацией и которая используется для определения лица, подписывающего информацию». На практике она представляет собой реквизит документа, который позволяет подтвердить ее источник (владельца), проверить целостность данных в документе с момента его подписания, а также защититься от поддельной информации.

В соответствии с пунктом 2 статьи 160 Гражданского кодекса РФ и статьей 6 ФЗ «Об электронной подписи» информация, подписанная электронной подписью, равнозначна бумажному документу с собственноручной подписью.

ЭП чаще всего используется во взаимодействии с министерствами и ведомствами РФ, в сфере банковского обслуживания и кредитования, при проведении закупок, в электронной торговле.

Электронная подпись является эффективным инструментом обеспечения информационной защиты. Она гарантирует достоверность документов, является

проверяемым доказательством намерения именно этого, конкретного лица сделать определенное решение или заключить соглашение. Электронная подпись минимизирует риск потерь денежных средств вследствие утери конфиденциальной информации. А также она не только сокращает время, затраченное на оформление и обмен документов, но и дает возможность сократить финансовые затраты компании на реализацию электронного документооборота.

Несмотря на существенное обеспечение защиты данных, электронная подпись имеет ряд недостатков. Точно идентифицировать лицо, которое подписало документ, возможно только имея усиленную квалифицированную подпись. Все остальные разновидности ЭП подтверждают факт создания подписи данным лицом, но могут использоваться иными лицами. Выход из этой проблемы – прописать весь круг лиц, имеющих доступ к электронной подписи в договоре, положении, учредительном или ведомственном акте.

Вторая проблема, которая возникает, – это неурегулированный в законодательстве вопрос о порядке составления, передачи и хранения информации с электронной подписью. Также не прописана процедура защиты интересов более слабой стороны в гражданском обороте, заключающей сделку в электронной форме с представителями бизнеса, - потребителя. В таком случае следует прописать детали процедуры в договоре. Возможно, эту проблему разрешит уже устоявшаяся практика взаимоотношения сторон.

С точки зрения практики получения и использования ЭП простым обывателем возникает техническая проблема непосредственно самого прикрепления электронной подписи к документу. Сложность интерфейса, множество функций программного обеспечения ставит пользователя в затруднительное положение. Решение этой проблемы видится в том, чтобы выпустить официальную пошаговую инструкцию, а также возможность выбора упрощенного или полного интерфейса программы.

ЭП не имеет широкого распространения в России между гражданами, не предпринимателями. Одной из причин может быть достаточно высокая стоимость ее оформления: цена варьируется в зависимости от вида подписи от двух до десяти тысяч рублей. Возможно, снижение стоимости подтолкнет пользователей к выбору в пользу электронной подписи, ее приобретению и использованию.

Таким образом, электронная подпись в целом является эффективным средством защиты электронных данных от утечки и повреждения информации. Она существенно упрощает ведение электронного документооборота и электронной коммерции. Но электронная подпись все еще нуждается в техническом усовершенствовании и более детальной регламентации в правовых актах.

Список литературы:

1. «Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая)» от 30.11.1994 N 51-ФЗ (в ред. от 31.07.2020). // СПС КонсультантПлюс.

2. Федеральный закон «Об электронной подписи» от 06.04.2011 N 63-ФЗ (в ред. от 08.06.2020 N 181-ФЗ). // СПС КонсультантПлюс.

3. Закиева Г.Н., Идиятуллина Л.Р., Сафина Э.М. «Применение электронной подписи в России». // Журнал «Перспективы развития информационных технологий». 2015 г.

4. Цыгал М.Р. «Электронная подпись: проблемы правового обеспечения. Способы защиты в суде». // Газета «Первая полоса» № 9 (114). 2019 г.

5. Единый портал Электронной подписи в РФ. Режим доступа: <https://iesp.ru/news/item/423876>

УДК 336.74

Василихина Ю.В.,
студентка

Научный руководитель: **Зуева А.С.**,
кандидат экономических наук, доцент,
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

ЦИФРОВОЙ РУБЛЬ – ПОЗИЦИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО БАНКА РОССИИ

Аннотация. В условиях цифровой трансформации происходят всесторонние изменения сфер жизнедеятельности общества, не стали исключением и денежные отношения. Центральный банк ответил вызову стремительного развития цифровых технологий предложением внедрения цифрового рубля как альтернативного вида национальной валюты Российской Федерации, предназначение, функции, преимущества и недостатки которого нам предстоит рассмотреть в данной статье.

Annotation. In the context of digital transformation, there are comprehensive changes in the spheres of society's life, and monetary relations are no exception. The Central Bank responded to the challenge of the rapid development of digital technologies by proposing the introduction of the digital ruble as an alternative form of the national currency of the Russian Federation, the purpose, functions, advantages and disadvantages of which we will discuss in this article.

Ключевые слова: цифровой рубль, цифровая экономика, центральный банк, цифровые технологии.

Key words: digital ruble, digital economy, central bank, digital technologies.

Цифровая трансформация экономики, развитие цифровых технологий оказывают всестороннее влияние на все сферы жизнедеятельности общества, расширяет применение цифровых финансовых технологий, порождает необходимость развития новых компетенция, усовершенствования и обновления существующих систем, в том числе и денежной системы. Не оспоримо, что денежная валюта имеет значительную роль в экономической жизни общества, за последнее время система денежного обращения претерпела кардинальные изменения, в денежной системе Российской Федерации наряду с наличными денежными средствами, надежно укоренилась и безналичная денежная валюта, которая активно используется нами посредством пластиковых карт и мобильных устройств в денежных расчетах. В процессе цифровизации экономики возникают ранее не существовавшие потребности у человека, бизнеса, государства в

целом. В следствие чего Банк России выдвигает предложение о перспективе создания новой дополнительной формы национальной денежной валюты Российской Федерации – цифрового рубля.

Таким образом, в ходе исследования позиции Центрального банка России относительно данной темы, основываясь на докладе для общественных консультаций «О Цифровом рубле», нам предстоит ответить на ряд значимых вопросов, которые имеют теоретико-практическое значение для каждого из нас, так как цифровой рубль как предположительно дополнительная форма национальной валюты в скором будущем может стать нашей действительностью. Итак, нам необходимо объяснить сущность цифрового рубля как новой формы денег денежной системы России, его значение и практическую необходимость для граждан, бизнеса, государства в целом, выявить положительные факторы и факторы риска, связанные с установление новой формы национальной валюты и определить модели реализации данного нововведения и их возможную степень реализации.

Центральный Банк Российской Федерации (далее - Банк России) определяет цифровой рубль как дополнительную форму денежной национальной валюты, эмитируемую им в форме уникального цифрового кода, который будет храниться на индивидуальном электронном кошельке. Он будет выполнять все функции денег (средств платежа, меры стоимости, средств сбережения), для реализации цифрового рубля предстоит создать новую дополнительную платежную инфраструктуру, которая позволит использовать цифровой рубль, как в онлайн, так и в оффлайн-режиме, то есть предоставит возможность пользователя совершать перевод иному пользователю или возможность произвести оплату в магазине без доступа к мобильной сети Интернет, создаст дополнительные стимулы для внедрения платежных инноваций в настоящее и будущее время, а также обеспечит требования информационной безопасности. Таким образом, третья форма российского рубля будет иметь универсальный характер и воплотит в себе качества как наличных, так и безналичных денег, существующих сегодня, и каждая из этих трех форм: наличного, безналичного и цифрового рубля, будут эквивалентны друг другу.

Банк России рассматривает несколько возможных моделей внедрения цифровой валюты. Существует общие черты каждой из предложенных моделей, которые предусматривают выпуск цифрового рубля исключительно Банком России, использование персональных электронных кошельков на платформе цифровой валюты Центрального Банка РФ. Отличительным критерием является участие иных банков и финансовых посредников в осуществление процедур и операций, связанных с цифровым рублем. Таковыми являются модели С и D. Модель А банком России не рассматривается, так как не создает преимуществ для пользователей перед наличными и безналичными системами, поскольку физические и юридические лица не будут иметь доступа к цифровому рублю, он будет предоставлен лишь банкам для осуществления межбанковских расчетов и операций с ценными бумагами. Модель В видится более оптимальной, так как сочетает в себе общие свойства, при этом не допускает посредников при проведении расчетов клиентов с Центральным банком, что отвечает

поставленной выше Банком России задаче относительно объективности, открытости и чистоты операций.

Цифровой рубль будет доступен к использованию каждым субъектом экономической деятельности: гражданам, предприятиям, бизнесу, обществу в целом. Для граждан цифровой рубль будет выступать средством платежа в отношении иных физических лиц, государства, организация, в том числе с использованием смарт-контрактов, будет легко конвертируемым в наличную и безналичную денежную форму. Преимуществом цифрового рубля перед имеющимися формами денег будет заключаться в возможности использовать его гражданами в оффлайн режиме, что является важным в особенности для отдаленных регионов России, где не имеется качественного доступа к мобильному интернету. Данное свойство повысит финансовую доступность и предоставит гражданам новые способы получения финансовых услуг. Интересным положением является предложение законодателя о создании программы обучения по использованию цифрового рубля, которая может стать и частью общей системы образования граждан. Преимущественными положениями цифрового рубля для бизнеса выступает возможность улучшения качества контроля, повышения открытости и прозрачности проводимых хозяйственных договор и сделок с помощью смарт контрактов предприятиями. Цифровой рубль также предполагает создание более защищенной среды для их функционирования, более объективной и беспристрастной. Для государства, в свою очередь, значимым качеством цифрового рубля является предоставляемая им возможность целевого расходования средств, в том числе используемых для реализации государственных контрактов, так как цифровой рубль представляет собой уникальный цифровой код, представленный в единственном виде, что позволит проследить движение денежных средств. С участием «посредников» в виде коммерческих банков это осуществить значительно труднее. Введение цифрового рубля, помимо прочего, окажет благотворное влияние на развитие и внедрение финансовых инноваций, инвестиционных платформ и систем как, например, краудфандинговые площадки, повысит качество обслуживания, скорость предоставляемых услуг, сократить временные затраты.

Выпуск новой национальной валюты предполагает наличие определенных факторов риска в ее применении. Одним из них выступает несанкционированность мошеннических операция, что также связано с отсутствием интерфейса, который позволит подтвердить платежеспособность цифрового рубля при осуществление денежных операция в оффлайн режиме. Иным фактором выступает неопределенность механизмов прав защиты пользователя, в частности, неопределенность порядка действий при возникновении проблемных ситуаций, связанных, например, с восстановлением доступа электронного кошелька и подтверждением права обладания этими денежными средствами. И третьим, но мой взгляд существенным фактором риска, является сложность прогнозирования интенсивности объемов перетоков между формами денег, то есть наличие неясности в отношении спроса на ту или иную валюту, что может привести к резкому повышению волатильности финансовых средств клиентов, и в следствие чего подорвать стабильность

финансовой системы и ее институтов. Но важным является то замечание, что Центральный Банк России для оценки рисков будет осуществлять пилотирование именно на ограниченном круге субъектов, что ликвидирует возможность глобальных негативных последствий.

Таким образом, проанализировав позиции Банка России о цифровом рубле, мы можем подвести следующие итоги. Цифровой рубль как дополнительная форма национальной валюты порождена отчасти цифровой трансформацией экономики и необходимостью приведения национальной денежной системы в соответствие с ней. Появление цифрового рубля упростит денежные расчеты, сократит издержки, повысит финансовую доступность для различных категорий субъектов экономики, создаст благоприятные условия для будущих финансовых инноваций. При этом существует ряд противоречивых положений о внедрении цифрового рубля, связанных прежде всего с недостаточностью практических знаний об использовании цифровой валюты, что исключает достаточную возможность качественного анализа финансовых рисков как для частных, так и для публичных субъектов права. Проведение данной реформы предполагает длительный, достаточно трудоемкий сложный процесс, который не имеет на данный момент определенных гарантий его реализации, но имеет стимул для своего воплощения при качественном анализе, наличии альтернативных механизмов реализации и применении экспериментных знаний.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 31.07.2020 № 259 «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс;
2. Центральный Банк Российской Федерации Доклад для общественных консультаций Цифровой рубль // [Электронный ресурс]., М., 2020

Зубарев А.В.,

магистрант,

foto-kor@mail.ru

Олейник А.В.,

д.т.н., профессор,

заведующий кафедрой Управления и информатики в технических системах,

a.oleynik@stankin.ru,

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

CRM-СИСТЕМА КАК СРЕДСТВО АВТОМАТИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ПОТРЕБИТЕЛЯМИ

Аннотация. В данной статье проведен обзор основ CRM систем, ее основные плюсы и минусы. Данный обзор дает возможность показать, что для поиска потребителей продукции предприятиям необходимы модули CRM-системы, которые позволяют создать систему управления продажами.

Annotation. This article provides an overview of the basics of CRM systems, its main pros and cons. This review makes it possible to show that in order to find consumers of products, enterprises need CRM system modules that allow them to create a sales management system.

Ключевые слова: взаимоотношения с клиентами, история CRM, клиенты, концепция CRM, продажи, работа с клиентами, управление взаимоотношениями

Key words: Customer relations, CRM history, Customers, CRM concept, sales, customer service, relationship management.

Хотя CRM-системы и используются уже более 20 лет на рынке, но вопрос их функциональности все еще стоит достаточно остро. Со временем определение CRM-систем меняется, но все равно считается, что любое CRM-решение должно включать в себя 11 компонентов из перечня Бартон Голденберга, основателя и президента ISM Inc, являющегося одним из ведущих мировых экспертов в области CRM-технологий: управление продажами; управление контактами; продажи по телефону; управление временем; управление электронной торговлей; управление маркетингом; отчетность для высшего руководства; поддержка и обслуживание потребителей; синхронизация данных; интеграция с другими системами; управление мобильными продажами.

Основной целью внедрения CRM-технологий, как правило, ставится увеличение степени удовлетворённости потребителей за счёт анализа накопленной информации о поведении потребителя, регулирования тарифной политики, настройки инструментов маркетинга.

В общем виде цель внедрения CRM - это автоматизация и оптимизация всех процессов взаимодействия с потребителями путем эффективного управления информацией о них. В результате выстраиваются продуктивные взаимовыгодные отношения с потребителями. Одни из функций CRM:

- автоматизация процесса продаж, что делает возможным контроль всех этапов сделки. Информация о статусе заказа становится доступна в режиме реального времени. CRM позволяет оптимизировать документооборот по сделкам, планировать задачи, обеспечивает быстрый обмен информацией между сотрудниками и потребителями;

- управление обслуживанием потребителей после совершения сделки, что предполагает автоматизацию процессов планирования и контроля доставки товаров, обеспечение обратной связи, работу с претензиями, отслеживание запросов на сервис;

- возможность автоматически анализировать данные о работе предприятия что позволяет оперативно и грамотно планировать бизнес-стратегии.

В соответствии с типом решаемых задач все системы управления взаимоотношениями с потребителями подразделяются на три группы. Особенности каждой из них отражены на рис.1.

Система	Функции
Операционная CRM-система	<ul style="list-style-type: none"> · сбор и диверсификацию самой исчерпывающей информации о потребителе; · формальный учет всех взаимодействий предприятия сего потребителями; · планирование и осуществление обратной связи с потребителями; · поверхностный анализ всех этапов проведения сделки или реализации проекта, в котором задействован потребитель предприятия; · контроль за ходом <u>самых важных и сложных бизнес-операций</u>.
аналитическая CRM-система	<ul style="list-style-type: none"> · классификация потребителей по различным признакам; · анализ рыночных условий в целом и конкурентной среды в частности, в которых функционирует предприятие · анализ ассортимента и цены продукции; · анализ совершаемых продаж; · анализ закупок и поставок расходных материалов; · анализ ситуации с товарным обеспечением на складе; · учет и оценка рекламных акций, которые влияют на позитивное отношение к предприятию ее потребителей.
Комбинированная система	автоматизация контактов предприятия с потребителями путем интеграции используемых каналов связи: телефонии (входящие и исходящие звонки call-центра, SMS-оповещения), интернета (электронная почта, <u>корпоративный веб-сайт</u>), личных встреч (системы планирования контактов).

Рис.1. Системы управления взаимоотношениями с потребителями

Основными функциональными блоками большинства CRM-систем являются следующие «У»:

Управление маркетингом (Marketing Automation) – автоматизация маркетинга;

Управление потребителем обслуживанием и call-центрами (Customer Service & Support) – автоматизация службы поддержки и обслуживания потребителей.

Среди возможностей CSS (Customer Service & Support), заключенных в приложениях можно выделить следующие основные свойства, на которых базируется качество функционала обслуживания потребителей:

- база данных, содержащая информацию о потребителях и контактах с ними; набор этих сведений позволяет в любой момент взаимодействия с тем или иным потребителем, определить, обращался ли этот человек на предприятие ранее и с какими вопросами;
- структура CSS-приложения позволяет обеспечить рабочее взаимодействие не только с территориально удаленными потребителями, но также предоставляет возможность организации групповой работы с заказчиками в условиях отраслевого и регионального разделения, а также предоставления услуг в дистанционном режиме;
- в программу модуля заложена возможность ведения статистики, за счет чего можно при необходимости вести запись стандартных вопросов и затруднений, а также формальных справок, на базе чего впоследствии организовать голосовое меню;
- сбор данных о потенциальных потребителях, с помощью которого можно расширить круг потребителей;
- в функционал CSS также на том же уровне входит возможность регулирования деловых коммуникаций с партнерами, системой проводится постоянное пополнение и обновление справочной информации;
- обеспечение сохранности документов при циркуляции через различные дочерние структуры и филиалы предприятия;
- постоянный контроль сервисных служб позволяет добиться повышения удовлетворенности потребителей, что позволяет улучшить качество продукции;
- отслеживание сроков начала и истечения договоров.

Модуль автоматизации SFA. В стандартные функциональные возможности SFA-приложения входят:

- контроль над состоянием контактной информации: проверка актуальности данных как агентов предприятия, ее партнеров и потребителей, так и конкурентов, а также доступ к истории связей по всем линиям;
- специально настроенный в календарном режиме модуль позволяет направлять деловые процессы различных подразделений компании, а также отдельных сотрудников посредством настройки перечня задач;
- различные модули SFA-приложения предполагают возможность подключения к системе коммуникаций предприятия, будь то телефон, факс, электронная почта, таким образом проводится управление связью;
- в пакете функционала приложения SFA, доступна возможность прогнозирования путей предстоящей работы: по данным маркетинговых исследований, проводившихся на предприятии, а также анализа отчетности, выводятся перспективы дальнейшего развития;

- через модуль управления документацией также проходит получение необходимых информационно-рекламных материалов;
- анализ результатов работы агентов позволяет пополнять новыми информационными и аналитическими сведениями базу данных об эффективности продаж, и соответственно отслеживать устаревшие факторы и новые маркетинговые приемы, изменений в потребностях клиентуры;
- работа с потребителями ведется по нескольким направлениям: в архивах системы собирается максимум информации, связанной непосредственно с продажей – циклы, статистика, территориальная привязка, генерация отчетов, история продаж и т.д.; впоследствии эти данные могут использоваться для анализа прибылей и убытков по каждому потребителю.
- возможность автоматической генерации тарифов и коммерческих предложений в соответствии с существующими условиями и состоянием базы потребителей.

Основной функционал МА приложений обеспечивается модульными программами, направленными на маркетинговые стратегии предприятия. Среди них можно назвать следующие:

- различные методики анализа и формирования круга собственной клиентуры; особенности потребительских групп базы потребителей и отдельных ее представителей впоследствии могут быть использованы в прогнозах деловых ситуаций и проектирования дальнейших стратегий;
- возможность подготовки структурированных перечней потенциальных потребителей что позволяет оптимизировать время и ресурсы сотрудников предприятия;
- необходимые методологические и технические приспособления для организации и эффективного проведения телемаркетинга;
- возможностями приложения автоматизации маркетинга проводится также выявление и анализ требований потребителей;
- пакет функций обычно включает управление потенциальными сделками;
- обеспечение упорядоченного пополнения базы данных сведениями о предоставляемых компанией продуктах и услугах, тенденциях состояния рынка, а также информацией о положении дел в бизнесе конкурентов.

Инструменты, включенные в CRM (Рис. 2):

- сбор и хранение всей информации о потребителях в единой базе;
- сбор и хранение всей истории отношений с потребителями, партнерами и поставщиками;
- общение между сотрудниками и отделами без искажения информации;

- автоматизация последовательности работ – бизнес-процессы – и интеграция их в рабочую среду;
- прогнозирование продаж;
- получение аналитических отчетов;
- контроль удовлетворенности клиентов, регистрация и разбор жалоб;
- планирование и анализ эффективности маркетинговых мероприятий;
- накопление знаний предприятия и управление ими.

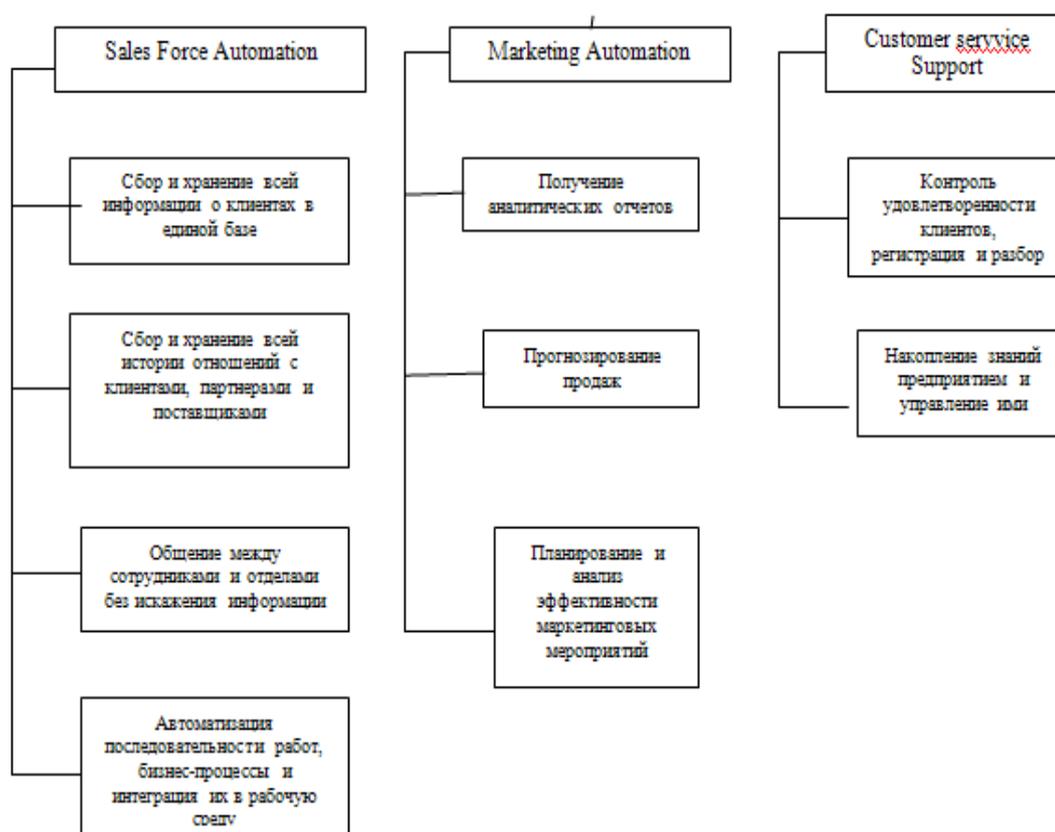


Рис.2. Инструменты CRM

Итак, преимущества CRM:

1) Сбор и хранение всей информации о потребителях в единой базе. CRM-система позволяет хранить информацию о потребителе, провести анализ базы данных по необходимым параметрам.

2) Сбор и хранение всей истории отношений с потребителями, партнерами и поставщиками для ее дальнейшего анализа.

3) Общение между сотрудниками и отделами без искажения информации для исключения возможности потери информации при передаче информации внутри предприятия. CRM-система гарантирует доставку информации без каких-либо потерь. Этот механизм позволяет руководителю полностью контролировать деятельность сотрудников.

4) Автоматизация последовательности работ – бизнес-процессы – и интеграция их в рабочую среду. Напомнит сотруднику последующие действия и

не даст ему пропустить важные стадии. Показывает все отклонения от выполнения на всех этапах бизнес-процесса. Закрепляет контролирующего сотрудника над всем бизнес-процессом, а также исполнителей за каждым этапом бизнес-процесса.

Основные проблемы, которые решает внедрение CRM-системы:

- Во время общения между подразделениями, часть информации может быть утеряна, что может привести к невыполнению некоторых этапов бизнес-процессов. А сами бизнес-процессы не всегда выполняются, и нет возможности отслеживать ход их выполнения.
- Предприятию необходимо прогнозировать продажи и в дальнейшем управлять данным бизнес-процессом.
- Любые знания, полученные во время работы сотрудником, известны только ему, и новички получают знания от более опытных, что занимает много времени и приводит к издержкам.
- Большое количество операций, выполняемых вручную, например составление отчета, договора, требует большого количества времени у менеджера, которое он мог бы потратить на поиски новых клиентов. Так же требуется больше времени руководителя для контроля действий сотрудников. И чем больше сотрудников, тем больше времени и сил тратится на это.

Вывод: Информационные технологии управления взаимоотношениями с потребителями при правильном применении помогают значительно повысить продуктивность предприятия. Основные процессы, за счет которых это достигается: сегментация базы потребителей, что напрямую ведет к росту продаж; прибыль предприятия. Анализ при помощи CRM помогает осуществлять кросс-продажи наиболее результативно. на основе анализа статистических данных достигается оптимизация каналов продвижения товаров, благодаря чему снижаются издержки; улучшение качества обслуживания способствует повышению удовлетворенности потребителей, что косвенно приводит к увеличению доходов; растет уровень подготовки и мотивации сотрудников, их работа становится более результативной; анализ продаж помогает увеличивать прибыль от текущих сделок, разрабатывать успешные управленческие стратегии; за счет автоматизации бизнес-процессов повышается результативность продаж, растет число удачных сделок; доступ к единой базе данных экономит время, затрачиваемое на поиск потенциальных потребителей и сбор данных о них.

Список литературы:

1. Морозов Е.М. CRM-системы как средство автоматизации взаимодействия с клиентами // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 3. Ч. 3 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2015/03/49404> (дата обращения: 18.04. 2021г.).

2. Управление взаимоотношениями с клиентами (CRM): возможности автоматизированных систем и программные продукты [Электронный ресурс]

URL: <https://www.kp.ru/guide/upravlenie-vzaimootnoshenijami-s-klientami.html>
(дата обращения: 18.04.2021г.).

3 Глушаков В.Е. Маркетинг. Поиск, удержание и развитие взаимоотношений с клиентами (идеи, решения, советы). - М.: Издательский центр БГУ, 2011. - 112 с.

4 Киреева А. 101 совет по работе с клиентами. - М.: Альпина Паблшер 2013. - 154с.

5. Всероссийский форум продаж // CRM-технологии. [Электронный ресурс]
URL: <http://www.rsf2017.ru> (дата обращения: 18.04.2021 г.).

6 Диденко Н.И., Скрипнюк Д.Ф. Анализ и обоснование решений в международном маркетинге. - М.: Высшая школа, 2013. - 304 с.

УДК 658.5.011, 658.5.012.2

Кузнецов Л.Ю.,
Ведущий консультант SAP Portal, Отдел информационных технологий,
АО Мерседес-Бенц РУС

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ В СЛУЖБАХ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ

Аннотация. Повышение эффективности вспомогательных процессов предприятия по техническому обслуживанию и ремонту оборудования включает в себя ряд взаимосвязанных задач: применение процессного подхода к управлению процессами, оптимизацию распределения работ по обслуживанию технических систем предприятия и автоматизации процессов обработки, связанной с этими процессами разнородной информации. Задачи автоматизации в данном контексте являются неотъемлемой составной частью рассматриваемой проблемы, обеспечивающей эффективность и качество функционирования службы технического обслуживания и ремонта оборудования.

Annotation. Improving the efficiency of the auxiliary processes of the enterprise for maintenance and repair of equipment includes a number of interrelated tasks: the application of a process approach to process management, optimizing the distribution of work on the maintenance of technical systems of the enterprise and automating the processing of heterogeneous information related to these processes. Automation tasks in this context are an integral part of the problem under consideration, ensuring the efficiency and quality of the operation of the equipment maintenance and repair service.

Ключевые слова: ERP-системы, информационные системы, управление, техническое обслуживание и ремонт оборудования, автоматизация процессов, равномерное распределение человеческих ресурсов и загрузки оборудования.

Key words: ERP systems, information systems, management, equipment maintenance and repair, process automation, uniform distribution of human resources and equipment loading.

Введение. Целью настоящей работы является повышение эффективности управления основными процессами службы технического обслуживания и ремонта оборудования (ТОРО) за счет оптимизации и автоматизированного распределения работ с заданным горизонтом смещения и сокращения сроков их выполнения.

Организация работ в службе ТОРО представлена в работах следующих авторов: Раздорожный А.А., Ломоносов Б.П., Саломатин Н.А., Салтыков В.А., Зайцев Г.Н., Аносов Ю.М., Переверзев М.П., Логвинов С.И., Винокур М.Е., Иванов И.Н., Егорова Т.А., Новицкий Н. И., Миллер Э.Э.

Возможности SAP PM (Plant Maintenance) позволяющего автоматизировать процессы ТОРО описали авторы: Karl Liebstückel, Khaled Saeed Dahrog, Якобсон М.О., Ящур А.И. Жуйков В.А., Борисов Ю.С., Амбарцумян А. А. Хадеев А. С., Насыров Ш. Г. и др.

В части разработки алгоритмов и программного обеспечения работали: Horst Keller, Sascha Krüger, Tanmaya Gupta, James Wood, Joseph Rupert, Kiran Bandari, Стивенс Род, Красиков И.В., Луридад Панос, Скиена Стивен С., Клеппман Мартин.

Методы исследования. Алгоритм оптимизации процессов, происходящих в службе технического обслуживания и ремонта оборудования (ТОРО) разработан автором на базе регрессионных моделей и методов динамического программирования, позволяющих выполнить программную реализацию расчётов оптимального распределения нагрузки на каждый элемент службы технического обслуживания и ремонта оборудования.

В реалиях современного высокотехнологичного производства для повышения его конкурентоспособности необходимо переходить на работу в условиях интегрированных информационных систем (ИИС). Такие системы основываются на базовых модулях ERP-систем, однако внедрение последних является весьма неординарной задачей. Это достаточно продолжительный и дорогостоящий процесс, требующий значительных ресурсов. Поэтому обычно внедрение ERP-систем начинается с автоматизации управления основными производственными процессами.

К сожалению, вспомогательные службы предприятий интегрируются в общую информационную систему в последнюю очередь или не интегрируются вообще, несмотря на тот факт, что своевременное техническое обслуживание оборудования и его рациональная загрузка значительно повышает эффективность основных производственных процессов. При этом сроки выполнения оптимально спланированных ремонтных работ, трудоемкость и затраты на их выполнение снижаются, а загрузка производственных мощностей выравнивается. Соответственно выравнивается и загрузка обслуживающего персонала.

Но, несмотря на критическую важность оптимального управления процессами служб технического обслуживания и ремонта оборудования (ТОРО), в этих службах крайне редко применяются информационные системы (ИС) и ещё реже эти ИС интегрируются в ERP-систему предприятия.

В связи с вышеизложенным, задачи автоматизированного распределения равномерности загрузки оборудования и оптимального планирования ремонтных работ являются актуальными, поскольку от правильной настройки производственных процессов в службе технического обслуживания и ремонта оборудования решающим образом зависят качественные показатели и

эффективность основного производства, а, следовательно, и предприятия в целом.

В данной работе представлены результаты оптимизации производственных процессов службы ТОРО и загрузки оборудования, выполненные в автоматизированной системе, разработанной на базе созданной модели ситуационного управления выполнением производственного задания. Комплексная методика определения ресурсов, требуемых процессу ТО и ремонта технологического оборудования, позволяет повысить уровень организации производственной деятельности ремонтных служб. Для автоматизированного выполнения расчетов разработаны регрессионные модели и применен метод динамического программирования, позволяющий правильно распределить производственные ресурсы и повысить эффективность работы службы ТОРО за счет оптимизации распределения нагрузки на каждый элемент службы технического обслуживания и ремонта оборудования.

Применение принципа оптимальности в многошаговых, дискретных процессах, происходящих в службе ТОРО, приводят к рекуррентно-функциональным уравнениям относительно оптимального значения критерия загруженности оборудования. Поэтому задача управления для всего процесса работы оборудования и обслуживающего персонала разбивается на ряд более простых задач для отдельных шагов этого процесса.

На базе разработанной модели создан программно-методический комплекс управления процессами ТОРО, позволяющий эффективно управлять этими процессами за счет оптимизации распределения загрузки, а также интеграции с другими производственными процессами посредством внедрения в ERP-системы предприятия.

Работа программно-методического комплекса включает в себя два режима:

Режим 1. «Корректировка переноса дат» (dates transfer correction) заказов с выходных и праздничных дней на рабочие дни.

Режим 2. «Выравнивание загрузки» (load balancing).

Кроме того, предусмотрен «Экран запуска обновления дат из сохраненного варианта расчета» и «Экран выбора параметров» для встраивания в ERP-систему SAP PM.

Алгоритм режима выравнивания загрузки оборудования включает в себя:

- Данные по недельной загрузке;
- Данные заказов;
- Перемещение заказов, сгруппированных по станциям;
- Перемещение заказов, не сгруппированных по станциям;
- Действия системы после окончания расчета.

Результаты работы. Созданный программно-методический комплекс управления процессами ТОРО, позволяет эффективно управлять этими процессами за счет оптимизации распределения загрузки, а также за счет интеграции с другими производственными процессами посредством внедрения в ERP-системы предприятия. В частности, автором осуществлена интеграция в ERP-систему SAP.

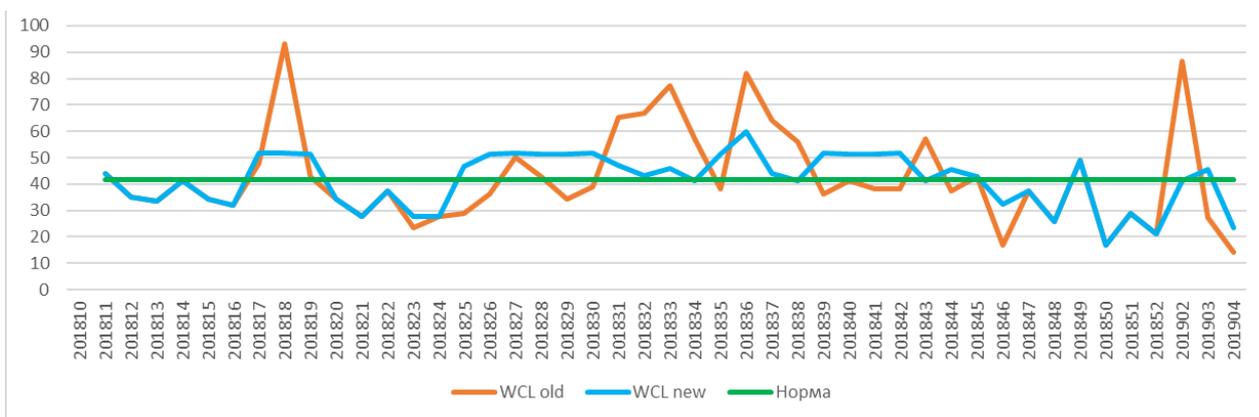


Рис. 1. Пример визуализации автоматизированного расчета выравнивания загрузки оборудования

Разработанный программно-методический комплекс внедрен на предприятии DAIMLER на базе «ЯМЗ» (Ярославль) в службе технического обслуживания оборудования производственных линий, а результаты исследования успешно используются в учебном процессе ФГБОУ МГТУ «СТАНКИН» при изучении следующих дисциплин: «Реинжиниринг и управление бизнес-процессами», «Инновационные технологии цифрового производства», «Методы оценки концептуальных решений при создании перспективных производств».

Список литературы:

1. Беллман Р. Динамическое программирование. - М.: Изд-во иностранной литературы, 1960.
2. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Динамическое программирование // Алгоритмы: построение и анализ = Introduction to Algorithms / Под ред. И.В. Красикова. - 2-е изд. - М.: Вильямс, 2005. - 1296 с. - ISBN 5-8459-0857-4.
3. Sanjoy Dasgupta, Christos H. Papadimitriou, Umesh Vazirani. Algorithms = Algorithms. - 1-е изд. - McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2006. - С. 336. - ISBN 0073523402.

Николаев А.В.,
к.т.н., доцент,
ФГБОУ ВО УИ ГА

Олейник А.В.,
д.т.н., профессор,
зав.кафедрой управления и информатики в технических системах,
Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

Кузнецов Л.Ю.,
ведущий консультант SAP Portal,
Отдел информационных технологий,
АО Мерседес-Бенц РУС

Кузнецова Л.В.,
к.т.н., доцент,
доцент кафедры управления и информатики в технических системах,
Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В ERP - СИСТЕМЕ SAP

Аннотация. В данной работе представлены результаты исследования и обоснование возможности применения модуля PM ERP - системы SAP для отслеживания миграции и квалифицированного обслуживания мобильных технологических комплексов (МТК).

Annotation. This paper presents the results of the research and substantiation of the possibility of using the PM module of the SAP ERP system for tracking migration and qualified maintenance of mobile technological complexes (MTC).

Ключевые слова: автоматизация, модуль PM ERP - системы SAP, мобильные технологические комплексы (МТК).

Key words: automation, SAP ERP system PM module, mobile technological complexes (MTC).

Цель исследования: применение модуля PM ERP - системы SAP для управления мобильными технологическими комплексами.

Благодаря цифровизации предприятий, позволяющей перевести уровень автоматизации производства на качественно иной уровень, стало возможным появление географически распределенных производственных систем, концепций «виртуального» и «цифрового» предприятия и подобных новаций, связанных с автоматизацией и глобализацией производства. Часть производственных операций вместе с технологическим оборудованием стала переноситься в регионы проживания потенциальных потребителей продукции. Так, например, на территорию Российской Федерации была перенесена из других регионов мира часть производственных мощностей таких мировых автогигантов, как Mercedes-Benz на завод «ГАЗ» в Нижний Новгород, Ford Motor Company в г. Всевожск Ленинградской области, Volkswagen Group в г. Калуга, KIA Motors в г. Калининград и др. При этом вместе с переносом производства

началась и миграция технологических комплексов, представляющих собой высокотехнологичные дорогостоящие машины. Так, цена только одного робота-манипулятора фирмы Кука для сборочной линии может достигать 50 тысяч евро, причем на сборочной линии трудятся десятки таких машин, поэтому для удешевления производства находят оптимальные решения по переносу технологических комплексов с одной производственной площадки на другую, обеспечивая производства мобильными технологическими комплексами (МТК).

Обеспечение технического обслуживания и ремонта (ТОиР) мобильных технологических комплексов (МТК) является весьма затратной статьей расходов, поэтому возникает задача управления ТОиР МТК с целью минимизации сопутствующих производственных затрат, которая может быть решена с помощью ERP-систем (Enterprise Resource Planning – Планирование корпоративных ресурсов), в частности, модуля PM (Plant Maintenance – Обслуживание заводов) ERP-системы SAP. Применение этого модуля для обслуживания и ремонта МТК предпочтительно еще и потому, что ведущие промышленные гиганты используют ERP SAP, что обеспечивает взаимодействие между предприятиями при миграции МТК оперативно и без потери данных.

Анализ опыта применения ERP - системы SAP показывает, какие функции этой системы можно использовать для выполнения ТОиР применительно к МТК:

1. Оперативный производственный учет оборудования, включающий:
 - ведение базы данных по технологическим комплексам и единицам оборудования;
 - ведение системы классификации единиц оборудования;
 - учет перемещений единиц оборудования по местам эксплуатации, ремонта и временного хранения.
2. Учет и контроль технического состояния оборудования, включающий:
 - ведение сообщений об инцидентах;
 - ведение документов измерений параметров технического состояния;
 - учет данных диагностики и осмотров оборудования;
 - ведение электронного паспорта оборудования;
 - оперативный анализ состояния объектов.
3. Оперативное управление и организация работ ТОиР, подразумевающее:
 - ведение заказов ТОиР;
 - выдачу нарядов и разрешений на производство работ;
 - приемку работ;
 - учет фактических затрат ТОиР.
4. Календарное и ресурсное планирование ТОиР, включающее:
 - ведение стратегий ремонта по видам объектов;
 - ведение технологических карт и инструкций для работ ТОиР;
 - ведение расходов материалов и затрат времени по видам ТОиР;
 - формирование графиков и бюджетов ремонтов на основе стратегий ремонтов, нормативов расхода материалов и времени;
 - формирование производственной программы ремонтных подразделений и плана закупки материалов.

5. Анализ эффективности системы ТОиР, включающий:

- анализ технического состояния оборудования;
- анализ статистики отказов;
- анализ по затратам на ТОиР по видам оборудования и ремонтов.

Чтобы обеспечить выполнение технического обслуживания и ремонта в SAP, заказ на ТОиР для МТК необходимо спланировать, зарезервировать необходимые мощности и обязательные компоненты в указанный срок. «Заказ», являющийся главным информационным объектом модуля PM в SAP, и логическое построение системы управления модулем удовлетворяет особенностям информационного обеспечения технического обслуживания МТК. Заказ ТОиР для МТК создается либо в результате сообщения о неисправности основного технического средства, либо с целью выполнения планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта оборудования (рис.1).



Рис. 1. eEPC-диаграмма, выполненная в системе ARIS для процесса «Заказ запчастей для ТОиР» в ERP SAP

Кроме «Заказа ТОиР» для правильной работы ERP - системы SAP требуется создание и других информационных объектов: «Техническое место» (Functional Location) и «Единица оборудования» (Equipment). Данные объекта «Техническое место», в частности, определяют место проведения ремонта или техобслуживания «Единицей оборудования» - в данном случае будет МТК. Информационный объект «Рабочее место ТОиР» (Maintenance work center) может представлять собой обслуживающую организацию или ремонтное подразделение самого предприятия, выполняющие техническое обслуживание и ремонт оборудования. Этот объект указывается в данных «Единицы оборудования» или «Технического места».

Для создания информационных объектов, отражающих организационную структуру подразделений предприятия занимающихся ТОиР, ERP SAP предлагает ряд решений. Например, на предприятиях существуют подразделения плановых служб, ответственных за планирование и участвующих в формировании материально технических потребностей предприятия, в частности, для мероприятий ТОиР, где планируются потребности по ремонтам, формируются и отслеживаются все оперативные данные, необходимые для технического обслуживания и ремонта оборудования: персонал, технологические карты ТОиР, материалы, запчасти. В ERP SAP они представляются в виде объекта «Завод, планирующий ТОиР» (Maintenance planning plant).

Это подразделение, при централизованном планировании мероприятий ТОиР, может обслуживать все географически распределенные «Заводы, планирующие ТОиР», что удобно с точки зрения перемещения и обслуживания МТК.

Выводы:

1. Применение мобильных технологических комплексов (МТК) позволяет значительно сократить затраты на создание новых технологических комплексов на высокотехнологичных предприятиях.

2. Учет их перемещения и задачи квалифицированного обслуживания могут решаться с применением основного набора информационных объектов модуля PM ERP - системы SAP.

3. При перемещении мобильных технологических комплексов в ERP - системе SAP сохраняется весь функционал и все учетные данные, однако структуру технических мест при изменении места расположения мобильных технологических комплексов (МТК) необходимо адаптировать к новой производственной площадке.

Список литературы:

1. Вилл Л. Системное администрирование SAP R/3. Официальное руководство - SAP AG [pdf].

2. SAP PM: Техническое обслуживание и ремонт оборудования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.itctg.ru/solutions/sap-pm>.

3. Фролов О. Техническое обслуживание и ремонты оборудования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://terralink.ru/upravlenie-resursami->

predpriyatiya/tekhnicheskoe-obsluzhivanie-i-remonty-oborudovaniya-na-baze-resheniya-sap-plant-maintenance/.

4. Кречмер Р., Вейс В. Разработка приложений SAP R/3 на языке ABAP/4 - 335 с. [pdf].

УДК 336

Ниров А.А.,
студент 3 курса бакалавриата
Зуева А.С.,
кандидат экономических наук, доцент,
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ФИНАНСОВОГО РЫНКА КАК ОДИН ИЗ ИНСТРУМЕНТОВ РАЗВИТИЯ МЕХАНИЗМА КОНКУРЕНЦИИ

Аннотация. В статье исследуются проблемы финансового рынка на текущем этапе его развития, причины их формирования. Найдено 4 направления развития рынка, синергетический эффект от которых позволит финансовому рынку Российской Федерации достичь более высоких показателей. Представлены различные цифровые технологии, либо уже интегрированные в систему в ограниченном формате, либо имеющие тренд на появление в финансовом секторе очень скоро, а также новые методики регулирования. Сделаны методологические выводы о перспективах развития финансового рынка.

Annotation. The article examines the problems of the financial market at the current stage of its development, the reasons for their formation. We found 4 areas of market development, the synergistic effect of which will allow the financial market of the Russian Federation to achieve higher indicators. Various digital technologies are presented, either already integrated into the system in a limited format, or having a trend to appear in the financial sector very soon, as well as new regulatory methods. Methodological conclusions about the prospects for the development of the financial market are made.

Ключевые слова: финансовый рынок, конкуренция, маркетплейс, удаленная идентификация, регулирование, профессиональное суждение, цифровые платформы.

Key words: financial market, competition, marketplace, remote identification, regulation, professional judgment, digital platforms.

Введение. Финансовый рынок в Российской Федерации считается молодым, и сейчас на нем развиваются, формируются и преобразовываются структура и способы взаимодействия между участниками финансового рынка, закрепляются особенности функционирования, присущие только финансовому рынку Российской Федерации, его основные особенности. Среди которых и высокая концентрация активов в кредитном секторе, но в данное геополитической ситуации возникают проблемы с привлечением инвестиций со стороны внешних источников финансирования, что означает возрастающую важность развития вовлеченности внутренних активов, таких как сбережения население. Все изменения проходит на фоне общей цифровизации экономики, умелое использование этого факта, может стать точкой роста финансового рынка путем развития конкуренции. И в такой ситуации исследование новых тренда

интеграции цифровых технологий в финансовый сектор и деятельности мегарегулятора в сложившихся обстоятельствах является актуальным.

Цель исследования заключается в изучении и анализе финансового рынка для выяснения того, как цифровизация финансового рынка отразится на уровне конкуренции и других 3 точках роста сектора.

Теоретической и методической основой курсовой работы являются труды современных отечественных ученых экономистов, различные материалы, публикуемые на сайте Банка России и Росстата, а также нормативные законодательные акты, регулирующие деятельность на финансовом рынке, научные статьи, интернет ресурсы официальных источников.

В процессе выполнения настоящей работы были использованы общенаучные и специальные методы исследования: анализ, синтез, моделирование, экономико-статистические и др.

Цифровизация финансового рынка как один из инструментов развития механизма конкуренции. Анализ финансового рынка Российской Федерации показал, что в силу его молодости и времени становления в его функционировании существует ряд проблем, таких как низкая заинтересованность крупных игроков в создании новых продуктов, как следствие, экстенсивное развитие и низкое доверие населения, причиной которого служит незаинтересованность частного сектора в создании общественного блага.

Остро вставшая в данной ситуации проблема низкой конкуренции, должна решаться комплексно, то есть предполагать многофакторное воздействие на все механизмы. Разработанные Банком России 4 направления развития: доступность, доверие, стабильность и, конечно, конкуренция – взаимосвязаны между собой. Кроме того, на финансовом рынке Российской Федерации с небольшим запозданием в сравнении с западными кейсами высокими темпами идет цифровизация, диджитализация процессов, их стандартизации и оптимизация, основанная на технологиях блокчейн, BigData и прочих.

В развитии финансового рынка важную роль играет имена Банк России, являющийся его мегарегулятором. Так, совместная интеграция и нормативная поддержка создания маркетплейса и удаленной идентификации сможет решить проблему физической доступности приобретения финансовых инструментов, тогда региональные поставщики финансовых услуг столкнутся с необходимостью интенсивного развития, включающего расширение ассортимента финансовых инструментов для конкуренции с прочими компаниями до этого непредставленными на рынке.

Прогрессивное развитие системы отношений на финансовом рынке, то есть переход от более простых форм к сложным, послужило причиной формирования тенденции предоставления финансовых сервисов не только финансовыми организациями. И в условиях цифровизации – эта ситуация может стать причиной расширения рынка, а значит, увеличения уровня конкуренции. Но для своевременного реагирования на упомянутые изменения необходима практика внедрения системы профессионального суждения. Это ускорит принятие решений по спорным вопросам и далее возымеет нормативную силу.

Важно понимать, что процесс цифровизации неограничен только государственным регулированием и поддержкой сектора, но и сам бизнес заинтересован в применении новых технологий для повышения конкурентоспособности. Так, основными технологиями, в которые инвестируют финансовые компании, являются искусственный интеллект (ИИ), блокчейн, аналитика данных, интернет вещей и роботизированная автоматизация процессов (RPA).

Вывод. Цифровизация – это серьезное испытание для всех участников финансового рынка, но именно она и может стать точкой роста для тех, кто умело ее использует. Кроме того, данный процесс подталкивает поставщиков финансовых услуг к развитию посредством повышения качества обслуживания клиентов, формирования лояльности и создания новых продуктов, иначе их просто поменяют на лучшего из всех доступных в интернете конкурентов. В добавление хочется отметить, множество трендов доходят до экономики Российской Федерации с небольшим запозданием, и у участников финансового рынка есть возможность использования опыта зарубежных коллег, что несомненно позитивно отразится на перспективах развития рынка.

Список литературы:

1. Банк России. Аналитический материал «Обзор российского финансового сектора и финансовых инструментов». 2019 год [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://cbr.ru>.
2. Банк России «Основные направления развития финансового рынка Российской Федерации на период 2019–2021 годов» [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://cbr.ru>.
3. Банк России «Основные показатели деятельности профессиональных участников рынка ценных бумаг» 2020г. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://cbr.ru>.
4. Deloitte «Финансовые отрасли РФ. Прогноз» 2020 г. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www2.deloitte.com/>

РАЗДЕЛ 4. ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

УДК 378; 004

Данилин А.О.,
студент 2 курса магистратуры
Ибатулин М.Ю.,
старший преподаватель кафедры управления и информатики в
технических системах,
Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

АНАЛИЗ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТА В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Аннотация. В данной работе представлены методы сбора и обработки цифрового следа в условиях смешанного обучения с применением системы управления обучением LMS Moodle, а также интеллектуального помощника на базе бота для популярного мессенджера с функционалом VoIP Discord.

Annotation. This paper presents methods for collecting and processing the digital footprint in a mixed learning environment using the LMS Moodle learning management system, as well as an intelligent assistant based on a bot for a popular messenger with VoIP Discord functionality.

Ключевые слова: смешанное обучение, дистанционное обучение, анализ образовательных данных, цифровой профиль, LMS.

Key words: blended learning, distance learning, educational data analysis, digital profile, LMS.

В настоящее время в образовательном процессе сложились условия, вынужденного перехода к технологиям смешанного обучения. В таких условиях часто появляется необходимость анализа текущего образовательного процесса. Анализ проводится для решения нескольких задач:

- Поиск и устранение «слабых» мест в учебном курсе;
- Создание модели расчета успеваемости участников курса.

Большинство учебных заведений используют систему управления обучением Moodle, как один из видов системы поддержки очного и очно-заочного обучения Learning Management System (LMS). Данная система позволяет построить полностью законченный образовательный курс, состоящий из множества элементов, таких как: форум, тест, глоссарий, ресурс, чат и т.д. Для интеграции с внешними приложениями в Moodle реализована архитектура REST API, позволяющая пользователю с определёнными правами получать большое количество метрик и показателей. Для решения различных задач, связанных с анализом образовательных данных мы можем получить различные метрики, например:

- Время начала изучения материала;
- Общая длительность изучения материала;
- Количество изученных материалов;
- Количество попыток сдачи теста;
- Места наиболее частых ошибок в тесте.

Также Moodle предоставляет возможность использовать расширение под названием «Learning Analytics». Это расширение представляет собой модуль продвинутой учебной аналитики с использованием машинного обучения и предиктивных моделей. Помимо моделей машинного обучения модуль поддерживает статистические предиктивные модели, которые используют более простые правила для определения зависимостей результатов.

В типовой поставке LMS Moodle уже предусмотрены три модели:

Выявление обучающихся, которым грозит отчисление;

Анализ предстоящих мероприятий;

Выявление студентов, которые не проходят обучение.

Помимо предустановленных моделей, Moodle предоставляет пользователю инструменты разработки собственных моделей, а также интерфейс для интеграции с внешними аналитическими модулями.

Также, для анализа образовательных результатов и контроля активности обучающихся в процессе онлайн занятий, авторами предлагается использовать интеллектуальный помощник на базе бота для популярного мессенджера с функционалом VoIP Discord. Целевой системой для разработки решения был выбран мессенджер Discord, так как в настоящее время он является самым популярным социальным инструментом среди большинства студентов. Помимо этого, он обладает всем необходимым функционалом для проведения дистанционных онлайн занятий: текстовые сообщения, аудио конференции, видео конференции, транслирование изображения с экрана, создание множество каналов для разных групп обучающихся и преподавателей. Разработчики Discord предоставляют программный интерфейс приложения (API) с исчерпывающей документацией и примерами разработки. У мессенджера имеется большое мультиязычное сообщество разработчиков, предоставляющих дополнительные инструменты, упрощающие и ускоряющие разработку. Примером такого инструмента является библиотека для языка программирования Python «Discord.py», которая предоставляет абстрагированный интерфейс для работы с запросами к API Discord. Разрабатываемый авторами бот выполняет функции помощника для организации учебной деятельности в рамках дистанционных занятий и обладает следующим основным функционалом:

- Идентификация обучающихся;
- Распределение обучающихся по соответствующим каналам в зависимости от расписания;
- Контроль активности обучающихся.

Используя дополнительные функциональные возможности Discord-а студенты могут вести обсуждение в командах и оценивание идеи друг друга. Например: в рамках занятия обучающимся требуется организовать проектные группы, разработать какой-либо проект и продемонстрировать результаты перед другими группами. Для генерации идеи в боте предусмотрены специальные команды, с помощью которых одни участники могут выдвигать идеи на обсуждения, а другие участники могут поставить свою «реакцию» в виде эмоджона, а также давать свои комментарии в ответ. По окончании дискуссии боту выдается соответствующая команда, по которой результаты выводятся в

виде диаграммы, отражающей какая из идеи, была наиболее успешной и обсуждаемой. Бот также интегрируется с системой LMS Moodle, откуда мы может получать список обучающихся и их расписание,

В заключении хотелось бы отметить, что введение дистанционного обучения внесло ощутимые коррективы в образовательный процесс и для того чтобы они не влияли на качество образования с отрицательной стороны, нам необходимо адаптироваться под них, а современные технологии в существенной мере помогают это сделать максимально безболезненно.

УДК 004; 37

Пинчук А.А.,
магистрант
Научный руководитель: **Илюшина Н.Н.,**
к.п.н., доцент,
Департамент педагогики

О ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ РАЗВИТИЯ ИКТ-КОМПЕТЕНЦИЙ

Аннотация: общество, основанное на знаниях, в условиях ускорения процессов технологической революции влечет за собой необходимость приобретения новых компетенций, необходимых им для достижения успеха в обществе. Они называются компетенциями 21-го века и являются компетенциями высокой квалификации – мышление высшего порядка, компетенции командной работы, компетенции информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) – технологические, педагогические и этические и т.п. Целью данной работы является выявление и описание приоритетных направлений развития ИКТ-компетенций и их значимости в современном информационном обществе, необходимости их освоения в различных областях знаний, в особенности в сфере образования.

Annotation: a knowledge-based society, in the context of accelerating the processes of the technological revolution, entails the need to acquire new competencies necessary for them to achieve success in society. They are called competencies of the 21st century and are highly qualified competencies – thinking of the highest order, teamwork competencies, information and communication technologies (ICT) competencies-technological, pedagogical and ethical, etc. The purpose of this work is to identify and describe the priority areas of development of ICT competencies and their importance in the modern information society, the need for their development in various fields of knowledge, especially in the field of education.

Ключевые слова: ИКТ, ИКТ-компетенции, развитие ИКТ-компетенций, компоненты ИКТ-компетенций, ИКТ-компетенции педагога.

Key words: ICT, ICT competencies, development of ICT competencies, components of ICT competencies, ICT competencies of a teacher.

Стремительное развитие науки и технологий общества оказывает трансформирующее воздействие практически на все сферы государства и общества. И одним из наиболее эффективных инструментов преобразования являются информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). Особенно остро все ощутили в них необходимость в период перевода образовательных организаций на дистанционные формы в период пандемии – оказалось, что не

все умеют пользоваться компьютером и программами, которые необходимы для коммуникационного обеспечения (ZOOM, Microsoft Teams, CISCO WEBEX, DISCORT и др.). Поэтому одной из важных актуальных задач является выявление и описание приоритетных направлений развития ИКТ-компетенций в стремительно меняющемся мире. Существует значительное количество подходов к определению ИКТ-компетенции, в соответствии с которыми как правило понимают способность использовать информационные и коммуникационные технологии для доступа к информации, для ее поиска, организации, обработки, оценки, а также для продуцирования и передачи/распространения, которая достаточна для того, чтобы успешно жить и трудиться в условиях становящегося информационного общества. При обработке данных были использованы следующие методы: анализ научных публикаций и нормативных правовых документов по теме исследования, обобщение и систематизация информации.

Ставшая популярной в последние годы методология оценки ИКТ-компетенций и прогнозирования приоритетных направлений их развития получает развитие в образовательных системах ведущих стран мира.

Наиболее подробно вопрос развития ИКТ-компетенций на данный момент изучается в педагогике. ЮНЕСКО составила аналитический обзор и рекомендации с подробным описанием структуры данного феномена, а также создала классификацию, позволяющую определить уровень ИКТ-компетенции педагога (в зависимости от его умений) [1].

Существенный вклад в формирование методологии оценки ИКТ-компетенций внесли и российские ученые, разработавшие теоретические подходы к установлению базовых компетенций. Так ученый С.А. Богатенков выявил до десяти умений (например, «определение возможных источников информации и стратегий ее поиска», «оценка информации с позиции достоверности» и т.д.) [2]. Однако на данный момент ни один из них не получил большой популярности. В «профессиональном стандарте педагога» ИКТ-компетенции включает в себя несколько компонентов: общепользовательский (умение использовать фото и видеосъемку, текстовые редакторы и другие программы, которые считаются базовыми), общепедагогический (повседневное планирование своей деятельности, анализ, самоорганизация и организация детских мероприятий, ведение консультаций и др.) и предметно-педагогический (соответствует задачам, которые возникают в процессе образовательной деятельности) [3]. Для развития ИКТ-компетенций педагогов работа проводится по следующим направлениям: помощь в самоанализе подготовки педагога (в том числе улучшение самооценки собственных навыков), анализ проблем педагога или группы, анализ соответствия требованиям профессионального стандарта, обсуждение и совместное обсуждение с администрацией и всеми заинтересованными сторонами, составление индивидуальной траектории развития ИКТ-компетенций для каждого педагога [4]. Формы обучения ИКТ-компетенциям разделяются на локальные (внутри образовательного учреждения), интерактивные (между образовательными учреждениями одного района) и вновь интерактивные, но уже на уровне районов, городов, стран [5].

Наиболее эффективно развитие ИКТ-компетенций проходит при наличии следующих компонентов: мотивационного (чувство интереса по отношению к ИКТ, понимание, что оно улучшает качество образования), когнитивного (полнота знаний об ИКТ), деятельностного (готовность к умению выбирать и применять средства ИКТ) и рефлексивно-оценочный (самооценка умений и постоянное их совершенствование) [6].

Не секрет, что сейчас почти весь образовательный процесс включает в себя ИКТ-технологии – постоянные презентации и доклады, электронные дневники, интерактивные доски, проекторы, при помощи которых показывают презентацию всему классу и т.д. Ввели специальный предмет - информатику, позволяющую научить правильно работать с ПК. Однако заботится ли кто-то, чтобы не только ученики, но и педагоги знали, как пользоваться достижениями технического прогресса в области ИКТ? Во-первых, остро стоит вопрос технического оснащения, который сильно притормаживает развитие ИКТ-компетенций среди педагогов – не хватает компьютеров, принтеров, сканеров и т.д. [7]. Различные тренинги по повышению квалификации доступны не всем, слишком мало организаций создают необходимые условия для дополнительного обучения для своих сотрудников. Согласно проведенным исследованиям, более эффективными формами тренингов являются: практические семинары, интернет-клубы и работы в парах [8].

Однако ИКТ-компетенции важны не только в педагогике. Стоит отметить, что направления развития прописаны на законодательном уровне. В перечень приоритетных направлений развития входит: «Повышение уровня качества оказания услуг и их доступности на основе развития и использования ИТ; Повышение эффективности расходования бюджетных средств на создание, развитие, модернизацию и эксплуатацию ИКТ в государственных органах; повышение уровня открытости государственных органов и участия граждан, общества и бизнеса в принятии государственных решений» [9]. Вводятся специальные платформы для записи онлайн, подачи заявлений, записи в медицинские учреждения. Однако ИКТ-компетенции пользователей все еще находятся в зоне их ответственности - нет каких-то доступных практик для, например, обучения пенсионеров или детей из неблагополучных семей. А ведь количество профессий, которые можно освоить без базовых ИКТ-компетенций заметно сократилось за последние годы – в офисах все давно работают на компьютерах, информационными технологиями активно пользуются курьеры, врачи, кассиры, таксисты и т.п. ИКТ-компетенции стали необходимыми для полноценного функционирования в нашем обществе.

Таким образом, несмотря на то, что информационно-коммуникативные технологии ворвались в жизнь людей и заполнили все вокруг, недостаточно людей умеют их использовать как инструменты, призванные облегчить деятельность и улучшить эффективность – для некоторых это стресс. В связи с этим и приведенным выше анализом, приоритетными направлениями развития ИКТ-компетенций согласно нашему исследованию являются: освоение информационно коммуникативных технологий большим количеством людей, доступность технологий для каждого, внедрение ИКТ в сферы, где можно

заменить рукописные труды и нужны более легкие способы обработки информации или организации процесса, повышение самооценки собственных владений ИКТ, своевременный групповой анализ возникающих проблем, групповые обсуждения в организациях, где ИКТ необходимы для ее эффективности, прохождение тренингов, составление индивидуальной траектории развития ИКТ-компетенций.

Список литературы:

1. Юнеско, Структура ИКТ-компетентности учителей. Рекомендации Юнеско. – 2019. – 64 с.
2. Богатенков С.А. Формирование информационной и коммуникационной компетентности в профессионально-педагогическом образовании // Журнал Профессиональное образование в России и за рубежом. 2012. - №8. – С. 47-51.
3. Мигалова А.С. ИКТ-компетентность педагогов ДОО в соответствии с ФГОС [Электронный ресурс]: Персональный сайт Мигалова А. С. – 2014. URL:<http://топ-школа.рф/ikt-kompetentnost-pedagogov-doo-vsootvetstvii-s-fgos>.
4. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия) [Текст]: учеб. пособие/под ред. В.П. Беспалько. - М.: МПСИ, 2002. - 352 с.
5. Буров К.С. Методическая работа в образовательном учреждении // Журнал Человек. Спорт. Медицина. 2007. - №6. - С. 37-42.
6. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования [Текст]: под ред. И.В. Роберт. - М.: ИИО РАО, 2010. - 140 с.
7. Глеубердиев Б.М., Рысбаева Г.А., Медетбекова Н.Н. Профессиональная компетентность педагога // Международный журнал экспериментального образования. - 2013. -№10. - С. 47-50.
8. Зоря И.А. Профессиональные требования к современному воспитателю в условиях детской образовательной организации // Журнал по психологии и педагогике: методики и проблемы практического применения. - 2016. - №48. - С. 205-213.
9. О приоритетных направлениях развития информационно-коммуникационных технологий государственных органов. - 24 мая 2010 г. - № 365.

Ибатулин М.Ю.,
старший преподаватель кафедры управления и информатики в
технических системах,
Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

ПРИМЕНЕНИЕ ПОДХОДОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ДАТА- ИНЖИНИРИНГА

Аннотация. Работа посвящена представлению способов применения и интерпретирования новой технологии оценивания деятельности образовательных институтов и участников образовательного процесса, с применением подходов проектирования, анализа, корректировки и сопровождения на основе данных.

Annotation. The paper is devoted to the presentation of ways to apply and interpret the new technology for evaluating the activities of educational institutions and participants in the educational process, using the approaches of design, analysis, adjustment and maintenance based on data.

Ключевые слова: оценивание образовательных результатов, анализ образовательных данных, образовательный дата-инжиниринг.

Key words: evaluation of educational results, analysis of educational data, educational data engineering.

В настоящее время большинство стран мира находятся в состоянии перехода от индустриальной к экономике знаний. Промышленно развитые страны давно осознали, что настоящее их богатство - это люди, их ум, знания и опыт. Термин «экономика знаний» (или «экономика, базирующаяся на знаниях») ввел в оборот Фриц Махлуп в 1962 году, понимая под ним просто сектор экономики. Сейчас этот термин используется для определения типа экономики, где знания играют решающую роль, а производство знаний становится источником роста [1]. Стремительное развитие новых промышленных технологий дает мировому сообществу огромные возможности для роста, но, чтобы реализовать эти возможности обществу требуются люди, готовые к работе с новыми технологиями. Чтобы оставаться конкурентоспособным современному специалисту требуется постоянно меняться и обучаться для решения новых задач, а также развивать цифровые навыки, присущие новому технологическому укладу. От каждого участника цифровой экономики требуется развитие следующих компетенций: умение работать в команде, учиться в течение всей жизни, применять креативные и оптимальные подходы к решению задач. В современных условиях особое значение приобретают персонализированное и проблемно-ориентированное обучение.

Цифровые коммуникационные технологии современного образовательного пространства дают обучающемуся возможность выбирать, где и чему учиться, в какой среде развиваться, в какую деятельность включаться. Успех человека в современном образовательном пространстве, в большей степени, определяется способностью обучающегося адаптироваться к современному технологическому укладу и возможностям цифровой экономики, за счет стремления к постоянному развитию и приобретению новых профессиональных качеств. В литературе [2,3],

посвященной развитию образования, предлагается несколько различных понятий, относящихся к оцениванию образовательных результатов:

Assessment – процесс измерения успешности обучающихся;

Evaluation – процесс измерения эффективности образовательных программ;

Learning analytics – измерение, сбор, анализ и представление данных об обучающихся и образовательной среде, с целью понимания и оптимизации обучения и условий, в которых она происходит;

Education data mining – процесс нахождения закономерностей в больших наборах данных, включающий методы, находящиеся на пересечении искусственного интеллекта, машинного обучения, статистики и систем баз данных;

Digital footprint – это данные об образовательной, профессиональной или иной деятельности человека, представленные в электронной форме, оставленные пользователями в информационно-телекоммуникационных сетях.

Formative evaluation – формирующая оценка, проводимая с целью улучшить обучающие материалы или процесс обучения.

В западных странах, как правило, применяется система оценивания, дающая возможность анализировать влияния качества преподавания на результаты учебы. Самыми актуальными вопросами на сегодняшний день для преподавателей являются вопросы: «с чего начать разработку качественного контента для курса», «Что необходимо улучшить в курсе» и т.д. Один из возможных ответов на эти вопросы содержится в набирающем популярность подходе под названием «Образовательный дата-инжиниринг». Образовательный дата-инжиниринг – это деятельность, позволяющая проектировать, анализировать, корректировать и сопровождать любой процесс на основе данных. Сфера образования является наиболее характерной средой, в которой генерируется, хранится и обрабатывается колоссальный объем данных, отражающий компетентностное содержание, опыт участников образовательных отношений, индивидуальные траектории развития, а также иные элементы так называемого «цифрового следа». Истоками интеллектуального анализа образовательных данных является специализированное обучающее и анализирующее программное обеспечение, а также моделирование процесса обучения, в котором успех которого определяется не только тем, насколько обучение адаптирует человека к текущему социально-экономическому укладу, но и влиянием образовательных институтов и преподавательского сообщества на прогнозируемые результаты обучения [4]. Целью работы образовательного дата-инженера [5] является формирование перечня сведений, включающего:

фактическое содержание образовательного события;

цифровой след образовательного события, включая методическое сопровождение (материалы преподавателя, презентации и иные элементы);

цифровой след коммуникации в рамках образовательного события;

таксономическую карту запланированных образовательных результатов;

степень освоения образовательных результатов у обучающихся по итогам образовательного события (цифровой след результатов обучения).

В настоящее время образовательный дата-инжиниринг становится популярным направлением при обучении педагогическому дизайну и эффективным механизмом анализа образовательных событий, исследования образовательного контента и построения моделей взаимодействия участников образовательных отношений.

Список литературы:

1. Наука и жизнь, ЭКОНОМИКА ЗНАНИЙ: УРОКИ ДЛЯ РОССИИ. Электронный ресурс URL:<https://www.nkj.ru/archive/articles/2874/>.
2. Аналитика обучения: маршрут в будущее? Электронный ресурс URL: <https://sberbank-university.ru/edutech-club/journals/949/>.
3. Разработан проект профессионального стандарта «Специалист по моделированию, сбору и анализу данных цифрового следа». Электронный ресурс URL: <https://d-russia.ru/razrabotan-proekt-professionalnogo-standarta-specialist-po-modelirovaniyu-sboru-i-analizu-dannyh-cifrovogo-sleda.html>.
4. Цифровой след: новые задачи системы образования в эпоху данных. Электронный ресурс URL: <https://habr.com/ru/post/513616/>.
5. Дата-инжиниринг в сфере образования. Электронный ресурс URL: <https://wsr.online/skills/data-inzining-v-sfere-obrazovaniya>.

УДК 378; 004

Исакова Е.А.,

elenai_75@mail.ru

Кайфаджян А.А.,

alexeeva_ann@inbox.ru,

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММИРОВАННОГО ТИПА ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ MOODLE ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИН ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ЦИКЛА

Аннотация. В статье рассмотрен опыт интеграции программированного типа обучения с системой дистанционного образования Moodle для преподавания дисциплин гидродинамического цикла. Предложена эффективная модель обучения и подробно описана схема последовательного изучения студентами разделов курса с применением современных компьютерных технологий в виртуальной образовательной среде. Наглядно показана успеваемость студентов в зависимости от формы обучения.

Annotation. The article views the experience of integrating a programmed type of training with the Moodle distance education system for teaching hydrodynamic cycle disciplines. An effective learning model is proposed and the scheme of sequential study of course sections by students with the use of modern computer technologies in a virtual educational environment is described in detail. The students' academic performance is clearly shown depending on the form of education.

Ключевые слова: программированный тип обучения, программированное методическое пособие, дистанционное образование, интегрированная модель обучения, управляемость обучением, виртуальная образовательная среда.

Key words: programmed type of training, programmed methodological guide, distance education, integrated learning model, learning manageability, virtual educational environment.

Введение. Пандемия коронавирусной инфекции COVID-19 радикальным образом отразилась как на взаимодействии преподавателей и студентов, так и на всем процессе обучения в целом. Вынужденной мерой стал переход на дистанционную форму обучения. Это привело к необходимости искать новые эффективные способы удаленного преподавания для сохранения качества и целостности учебного процесса.

Интеграция программированного типа обучения [1] с дистанционной системой образования Moodle позволила быстро адаптироваться к сложившимся условиям перманентного удаленного образования.

Опыт использования программированного типа обучения. Суть полученной модели обучения заключается в создании комбинированной среды, совмещающей в себе элементы современных компьютерных технологий и обучающей программы, представляющей собой строго упорядоченную последовательность действий.

На рисунке 1 приведена модель интеграции программированного типа обучения с дистанционной системой образования Moodle, используемой в Российском государственном университете нефти и газа (Национальном исследовательском университете) имени И.М. Губкина для преподавания дисциплин гидродинамического цикла [2]. Программированные методические пособия [3, 4], составляющие основу программированного метода, были оцифрованы и переведены в соответствующие элементы Moodle.

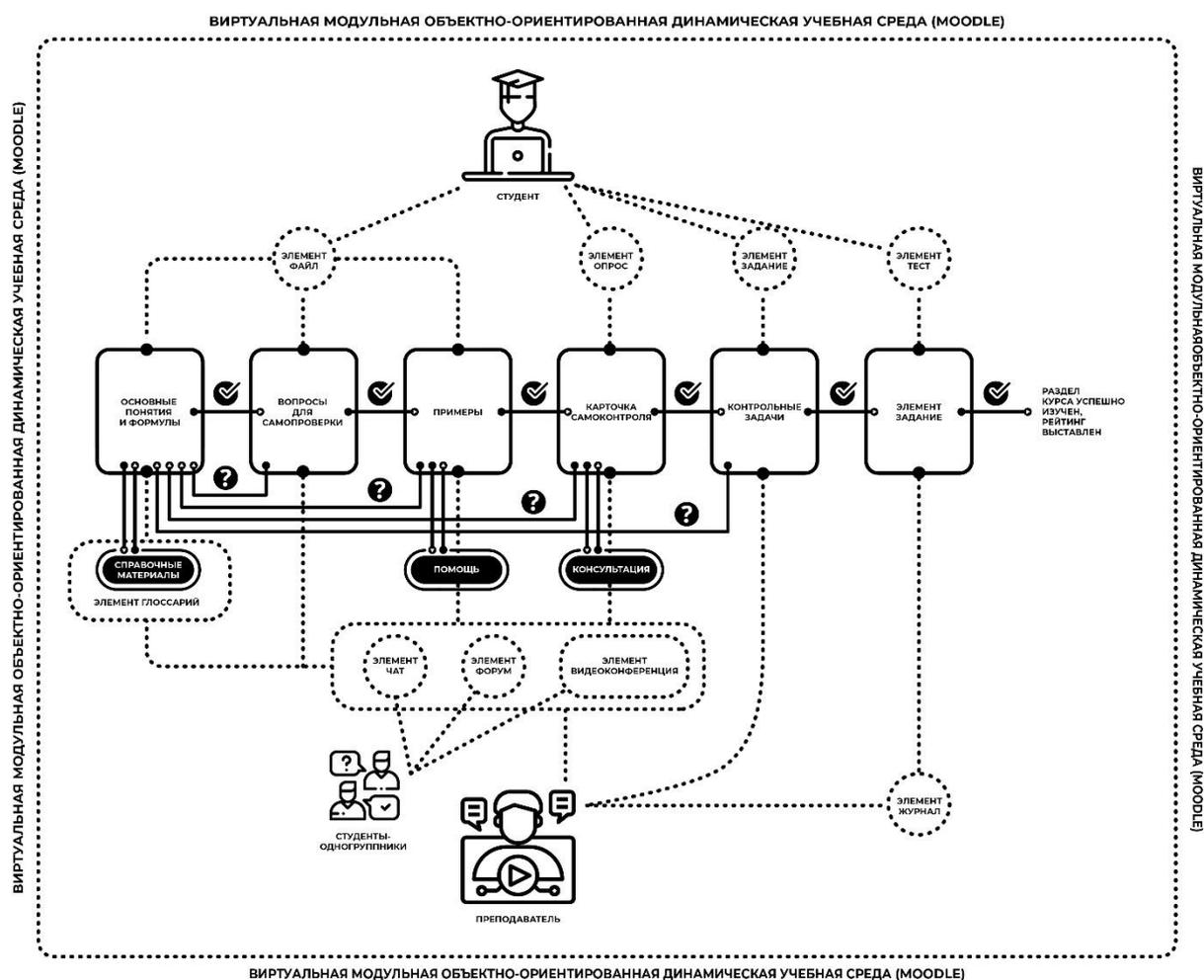


Рис. 1. Интегрированная модель дистанционного обучения.

Весь курс разделен на темы, названия которых совпадают с разделами изучаемой дисциплины. Студент начинает самостоятельно изучать тему с элемента «Файл», состоящего из трех этапов: Основные понятия и формулы; вопросы для самопроверки; примеры, некоторые из которых разобраны и проработаны. К остальным дана только схема действий - студент самостоятельно должен их решить [3, 4].

После этого элемент «Опрос», включающий в себя проверочные вопросы и задачи, дает возможность студенту самостоятельно проверить степень усвоения учебного материала. Чтобы у студентов выработался устойчивый навык определения необходимого и достаточного набора входных данных для решения поставленной задачи, в заданиях намеренно присутствуют лишние параметры или напротив - не прописываются общеизвестные величины, например, такие как плотность воды. Если студент ответил неправильно, в комментариях отобразятся указания на его ошибки, после разбора которых необходимо повторить попытку пройти текущий элемент.

Успешно выполнив вышеизложенные этапы, студент переходит к следующему значимому элементу «Задание». Он самостоятельно решает контрольные задачи и отправляет на проверку преподавателю, который с

помощью встроенных инструментов комментирует, указывает на возможные ошибки или считает работу полностью выполненной.

На каждом этапе обучения студент имеет возможность создать коллективное обсуждение интересующего его вопроса с одноклассниками и/или преподавателем посредством элемента «Форум», вести онлайн беседу в элементе «Чат» и участвовать в онлайн-занятии посредством элемента «Видеоконференция».

Освоение темы заканчивается выполнением элемента «Тест», состоящего из пяти проверочных вопросов, результаты которого автоматически заносятся в электронный журнал.

Эффективность применения интегрированной модели дистанционного обучения при изучении дисциплины «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика» в Российском государственном университете нефти и газа (Национальном исследовательском университете) имени И.М. Губкина проиллюстрирована на рис. 2.



Рис. 2. Успеваемость студентов по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика».

На рисунке 2 представлено процентное распределение оценок за экзамен при очной форме обучения в 2019 году и при использовании интегрированной модели дистанционного образования в 2020 году. Из 50 студентов в 2020 году получили оценку «отлично» 13 человек, т.е. на 6% больше, чем в 2019; оценку «хорошо» получили 12 человек, т.е. на 2% больше, чем в 2019; оценку «удовлетворительно» получили 17 студентов, т.е. на 8% меньше, чем в 2019.

Заключение (выводы). Приведенные цифры по успеваемости показывают, что основная цель сохранения, а в некоторых случаях даже улучшения (возможность непрерывной обратной связи с преподавателем) качества и

целостности учебного процесса была достигнута. Благодаря широкому функционалу и простоте использования виртуальной обучающей среды, эффективность предложенной модели обучения достаточно высока. В дальнейшем это дает возможность использовать ее элементы в очной форме обучения.

Список литературы:

1. Исакова Е.А., Кайфаджян А.А. Опыт применения программированного типа обучения на практических занятиях со студентами. Теория и практика проектного образования. 2019 г., № 4 (12) с. 11-13.

2. Диева Н.Н., Кравченко М.Н., Мурадов А.В. Использование численного моделирования при интерпретации результатов решения задач подземной гидромеханики // Цифровые технологии: наука, образование, инновации. Материалы 1-ой Международной научно-практической конференции научно-педагогических работников и молодых ученых. / Под ред. Олейник А.В., Зеленский А.А. – М. Издательство «Янус-К», 2018. – Т.1. – с.67-71.

3. Евгеньев А.Е. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Гидравлический дар в трубопроводе. Программированное руководство по решению задач гидравлики. Выпуск 7. – М: МИНХ и ГП им. И.М.Губкина, 1975 г. – с.1-4.

4. Евгеньев А.Е. Основные физические свойства жидкости. Программированное руководство по гидравлике для студентов. Выпуск 11. – М: МИНХ и ГП им. И.М. Губкина, 1981 г. – с.3-4.

УДК 004

Погуляй Г.С.,
gena.pogulyay.0000@mail.ru

Гончаренко Ю.Ю.,
iuliay1985@mail.ru

Севастопольский государственный университет

РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПОСЕЩАЕМОСТИ ЗАНЯТИЙ НА ОСНОВЕ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ TELEGRAM

Аннотация. Исследование и реализация системы контроля посещаемости занятий направлена на сокращение потерь рабочего времени преподавателя путем создания автоматизированной системы контроля посещаемости обучающихся, написанной на высокоуровневом языке программирования Python. Целью исследования является готовый продукт в виде бота на основе социальной сети Telegram.

Annotation. Research and implementation of a system for monitoring class attendance is aimed at reducing the loss of teacher's working time by creating an automated system for monitoring student attendance, written in a high-level programming language Python. The aim of the study is a finished product in the form of a bot based on the Telegram social network.

Ключевые слова: Telegram, Python, Aiogram, асинхронность, фреймворк.

Key words: Telegram, Python, Aiogram, asynchrony, framework.

Введение. Актуальность данного исследования заключается в сокращении ресурсов, используемых для ежедневных обязательных процедур по проверке посещаемости занятий. Основными ресурсами здесь являются время, которое затрачивает проверяющий человек, а также денежные средства для приобретения бумажных носителей для отображения результатов проверки.

Для реализации этой системы был выбран высокоуровневый язык программирования Python, который используется в различных сферах IT, таких как машинное обучение, разработка приложений, web, парсинг и другие [1]. С использованием Python возможно создание бота на кроссплатформенном мессенджере Telegram, который позволяет обмениваться сообщениями и медиафайлами многих форматов: фотографиями, стикерами, голосовыми сообщениями, файлами любого типа, а также делать аудио- и видео- звонки [2].

Целью исследования является реализация конечного продукта, представляющего собой систему контроля посещаемости на основе кроссплатформенного мессенджера Telegram с помощью высокоуровневого языка программирования Python в среде разработки Visual Studio Code [3].

Благодаря простому и полностью асинхронному фреймворку для Telegram Bot API aiogram удалось достичь минимального времени обработки совокупности действий бота [4].

Основная часть. Разработка бота осуществлялась в несколько этапов, первым из которых является проектирование архитектуры системы контроля посещаемости (рис. 1) и распределение ролей пользователей системы (рис. 2).

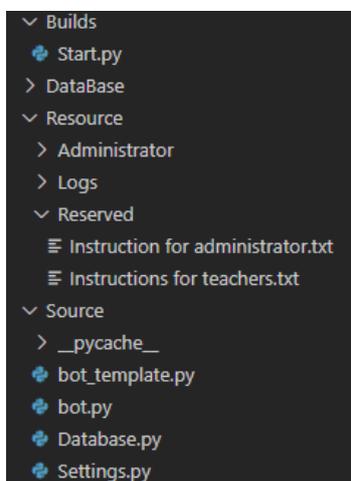


Рис. 1. Архитектура автоматизированной системы контроля посещаемости

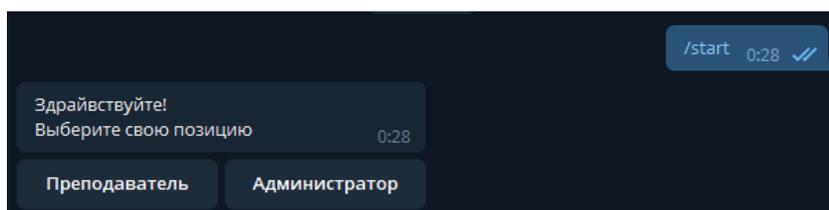


Рис. 2. Роли пользователей

Суть взаимодействия администратора с системой заключается в настройке системы для корректного использования её преподавателями и контроля доступности итоговой информации, а также объяснение преподавателям, как необходимо пользоваться этим ботом, и какие у него есть возможности в рамках системы контроля посещаемости. Под настройкой системы подразумевается внесение дополнительной информации в базу данных с использованием файлов формата .xlsx и интерфейса, возможностей бота. За целостность информации отвечают процессы, заложенные в архитектуру системы, благодаря этому возможность подлога истинной информации сводится до минимума. Суть взаимодействия преподавателей с системой заключается в определении отсутствующих на занятиях путем нажатия соответствующих кнопок для их распознавания системой, а также по возможности выставлением оценок присутствующим. В результате у преподавателя есть возможность получить актуальную информацию в виде отчёта в файле формата .xlsx о посещаемости и успеваемости.

На втором этапе разработки бота осуществляется выбор необходимых для его реализации библиотек и модулей: aiogram, re, os, datetime, time, threading, sqlite3, glob, xlrd, xlsxwriter, itertools, calendar, рис. 3 и рис. 4.

```
from aiogram import Bot, asyncio, types
from aiogram.dispatcher import Dispatcher
from aiogram.utils import executor

from typing import Optional
from re import split, sub
from os import mkdir, remove, rmdir, path, listdir
from glob import glob
from datetime import datetime
from threading import Thread, current_thread
from time import sleep
from sqlite3 import connect
```

Рис. 3. Модули и библиотеки

```
from aiogram.types import ReplyKeyboardRemove, \
    ReplyKeyboardMarkup, KeyboardButton, \
    InlineKeyboardMarkup, InlineKeyboardButton
from aiogram import types
from xlrd import open_workbook
from xlsxwriter import Workbook
from typing import Optional
from os import mkdir, remove
from itertools import groupby
from re import split
from calendar import Calendar, day_abbr
from datetime import datetime
```

Рис. 4. Модули и библиотеки

Третьим этапом является разработка действий бота, рис. 5-7.

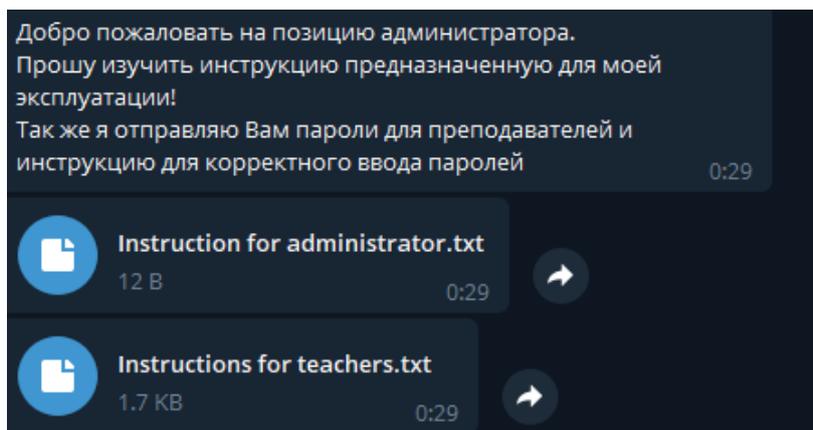


Рис. 5. Действие бота при выборе роли администратор

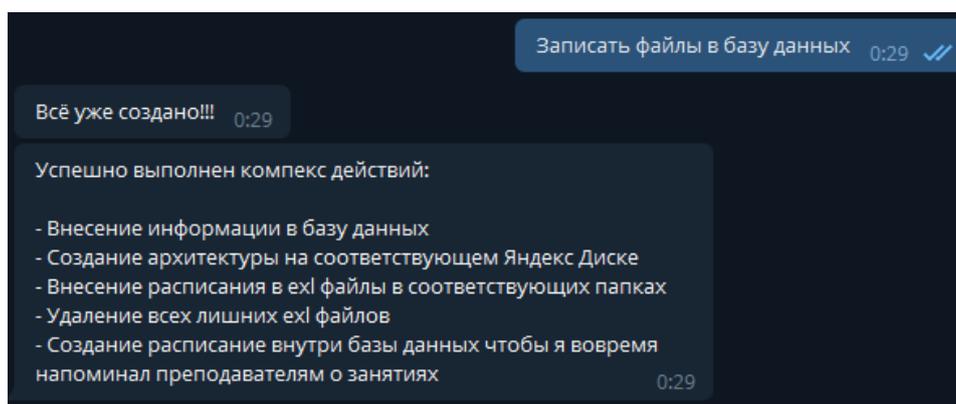


Рис. 6. Действие бота при отправке фразы «Записать файлы в базу данных» от имени администратора

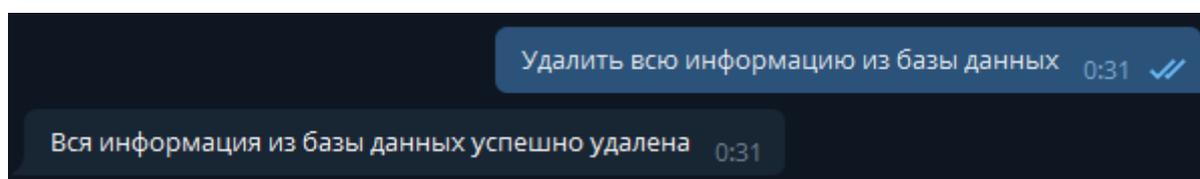


Рис. 7. Действие бота при отправке фразы «Удалить всю информацию из базы данных» от имени администратора

Четвёртый этап заключается в реализации процессов, заложенных внутри бота и возникающих при взаимодействии пользователя с ним.

Пятым этапом достижения цели является тестирование работоспособности системы контроля посещаемости на основе социальной сети Telegram.

Заключение. В результате пятого этапа реализации системы контроля посещаемости был получен конечный продукт в виде полностью работоспособного бота, который может помочь преподавателям отмечать студентов на занятиях без каких-либо взаимодействий с бумажными носителями информации.

Список литературы:

1. Что такое Python и для чего он используется [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://all-python.ru/osnovy/yazyk-programmirovaniya.html> (дата обращения 10.11.2020).
2. Telegram [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Telegram> (дата обращения 10.11.2020).
3. Visual Studio Code [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Visual_Studio_Code (дата обращения 10.11.2020).
4. Вопросы с меткой [aiogram] [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ru.stackoverflow.com/questions/tagged/aiogram> (дата обращения 11.11.2020).

УДК 004

Пинчук А.А.,
магистрант

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИЙ В ОБЛАСТИ ИКТ

Аннотация. В статье выполнен краткий анализ современных тенденций развития информационных технологий, проведенный на основе новостей за 2020–2021 гг. Рассмотрены ключевые новинки ИКТ-сферы и их важность для современного общества.

Annotation. The article provides a brief analysis of current trends in the development of information technologies, based on the news for 2020-2021. The key innovations of the ICT sphere and their importance for modern society are considered.

Ключевые слова: информационные технологии, IT-сфера, современные тенденции, профессия в сфере ИКТ, новости.

Key words: information technologies, IT-sphere, modern trends, profession in the field of ICT, news.

В современном мире основную роль играют именно быстроразвивающиеся информационные технологии. Не только влияя на все институты жизни общества, но и двигая глобальный мировой и экономический прогрессы, информационные технологии позволяют выстраивать новые стратегии развития и управления. Благодаря информационным технологиям увеличивается качество работы во многих сферах, а также количество рабочих мест для компетентных специалистов.

Специалисты IT-сферы (от англ. «Information Technology») участвуют в создании новой структуры обеспечения, которая позволяет всем современным организациям работать на лучшем уровне. По всему миру рост специалистов информационной сферы увеличивается с каждым днем. В современной России спрос на рынке труда в сфере информационных услуг растет с каждым днем и зависит не только от российских реалий, но и от мировых тенденций. Основной задачей специалистов этой сферы является создание комфортных условий для совместного существования человека и компьютерных устройств.

Следовательно, IT-специалисты делают возможным функционирование новых устройств в современном мире.

Стремительная глобализация требует от специалистов решения все больших проблем, именно поэтому спрос постоянно увеличивается. Создание новых информационных технологий нацелено на применение их в последующем в различных отраслях, поэтому становится возможным разделить информационные технологии на несколько видов. Технологии могут иметь глобальный характер, т. е. они предназначены для поддержания ресурсов, необходимых обществу. Помимо глобальных, существуют специфические технологии, которые призваны решать задачи конкретных пользователей или организаций. Также технологии могут иметь функцию базовых, такие виды распространены в основном в научной среде, где информационные технологии изучаются и создаются.

На данный момент существует мало научных статей и работ, посвященных теме тенденций развития профессий в сфере ИКТ, именно поэтому основными источниками для анализа могут быть новости о создании новых технологий, а также опросы, которые проводятся среди людей, задействованных в этой сфере. Стоит отметить, что средства массовой информации стараются осветить каждое новое изобретение и усовершенствование старых технологий, что позволяет нам делать выводы об этапах развития информационных технологий в принципе. Например, проанализировав новостные сайты в разделе «Технологии», можно сделать выводы о современных тенденциях в сфере IT.

В новостных сводках часто встречаются новости о технологиях, призванных упростить повседневную жизнь человека, чаще всего в подобных новостях обсуждается развитие технологий 3D-печати, дополненной реальности VR и AR, либо же модели современных смартфонов с новыми функциями управления голосом и жестами. В 2020 г. весь мир вновь проявил большой интерес к давно развивающимся криптовалютам, что привело не только к увеличению их стоимости во много раз, но и созданию новой технологии для обмена криптовалютой под названием NFT. В большей степени пока NFT ассоциируется с продажей цифрового искусства. NFT расшифровывается и переводится как «невзаимозаменяемый токен» (от англ. «non-fungible tokens») [3] и основной его целью становится продажа актуального цифрового искусства. Пока этот рынок устроен следующим способом – любой деятель искусства превращает свое произведение в токен (т. е. в цифровой вид), а покупатель приобретает это произведение в виде токена и одновременно с этим закрепляет свое право на владение этим произведением [3]. Конечно же, цифровое искусство продается уже много лет, но только сейчас, с появлением NFT, стало закрепляться право владения на купленный виртуальный объект. Например, в новостях часто встречаются сведения о том, как в NFT появляются все новые и новые виды цифрового искусства (например, там стали продавать не только визуальные объекты, но и музыку [6]). Важно отметить, что такие значимые деятели искусства как «дом Sotheby's» не отстают от современных технологий и уже совершили продажи на основе криптовалюты [1]. Говоря о тенденциях развития данной сферы стоит упомянуть и том, что российский мир IT не отстает от

мирового. К примеру, недавно мир узнал о том, как российский программист Виталий Бутерин стал значимым разработчиком, создав свою блокчейн-платформу для криптовалюты под названием Ethereum [5]. Приведенные примеры говорят нам о стремительно развивающемся спросе и тенденциях на рынке IT-производства.

Популярна в последние годы и тема технологий, которые позволяют заменить рабочий труд: новости о беспилотных автомобилях или роботах из сферы услуг, виртуальных помощниках и т.д. К примеру, недавно в Финляндии провели тестирование робота-дворника [4]. Виртуальные помощники такие как российская Алиса от компании «Яндекс» развиваются с каждым днем и уже сейчас могут способствовать развитию многих отраслей жизни, например, теперь благодаря новым возможностям Алиса может подключаться к электронным школьным журналам и рассказывать об успеваемости школьников [7]. В последние годы в мире становится все больше автомобилей, которые управляются продуктами информационных технологий, с каждым днем они видоизменяются и совершенствуются, пытаются успевать за изменяющимся миром. Пока многие развивающиеся страны активно тестируют свои разработки в сфере беспилотного такси, в мае 2021 г. в Китае официально запустили маршруты беспилотников [2]. Несмотря на то, что благодаря новейшим разработкам в сфере информационных технологий многие профессии постепенно исчезают, спрос работников в сфере IT увеличивается с каждым днем. ИКТ (информационно-коммуникационные технологии) распространяют свое влияние на большинство отраслей современного мира и их развитие коррелирует с современными тенденциями и технологическими трендами. Благодаря стремительно развивающемуся миру появляются новые уникальные явления, с помощью которых в современные технологии вкладываются все больше активов для дальнейшего развития, порождая тем самым множество новых еще более современных изобретений. Постоянные метаморфозы различных отраслей человеческой жизни также становятся важным двигателем технологического процесса, повышая спрос на новые профессии. На информационном портале «Хабр» приводится важная статистика, связанная с профессиями IT-сферы. Из статьи под названием «Самые востребованные IT-профессии 2021 года» мы узнаем о дефиците специалистов, т. к. любая профессия требует колоссального масштаба знаний о современных технологиях, но несмотря на это все больше различных мировых компаний начинают нуждаться в работниках, связанных с ИКТ [8]. Важно отметить, что все представленные профессии являются высокооплачиваемыми, что должно подогревать интерес молодого поколения для развития в сфере информационных технологий. Таким образом, факт ускоренного появления новых технологий, динамика развития которых в последующие годы будет только расти, способна еще больше увеличить влияние и важность ИКТ-сферы.

Список литературы:

1. Аукцион Sotheby's впервые ввел оплату криптовалютой на торгах за картину Бэнкси

[https://tass.ru/obschestvo/11307763?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop]
Дата обращения: 05.05.2021.

2. В Китае запустили поездки такси без водителя [https://rg.ru/2021/05/05/v-kitae-zapustili-poezdki-taksi-bez-voditelia.html?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop] Дата обращения: 04.05.2021.

3. Гид по NFT: как продавать свой и покупать чужой цифровой артефакт. [[https://tjournal.ru/internet/352273-gid-po-nft-kak-prodavat-svoy-i-pokupat-chuzhoj-cifrovoy-artefakt#:~:text=%D0%A7%D1%82%D0%BE%20%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B5%20NFT.%20NFT%20\(non%2Dfungible,%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%D0%BC%2C%20%D0%B3%D0%B8%D1%84%D0%BA%D0%BE%D0%B9%2C%20%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BC%20%D0%B8%D0%BB%D0%B8%20%D0%B0%D1%83%D0%B4%D0%B8%D0%BE](https://tjournal.ru/internet/352273-gid-po-nft-kak-prodavat-svoy-i-pokupat-chuzhoj-cifrovoy-artefakt#:~:text=%D0%A7%D1%82%D0%BE%20%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B5%20NFT.%20NFT%20(non%2Dfungible,%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%D0%BC%2C%20%D0%B3%D0%B8%D1%84%D0%BA%D0%BE%D0%B9%2C%20%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BC%20%D0%B8%D0%BB%D0%B8%20%D0%B0%D1%83%D0%B4%D0%B8%D0%BE)] Дата обращения: 01.05.2021.

4. На улицах Хельсинки начались испытания робота-дворника [https://www.rosbalt.ru/world/2021/05/04/1900303.html?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop] Дата обращения: 04.05.2021.

5. Основатель Ethereum Бутерин стал самым молодым криптомиллиардером в мире [https://iz.ru/1160532/2021-05-04/osnovatel-ethereum-buterin-stal-samym-molodym-kriptomilliarderom-v-mire?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop] Дата обращения: 04.05.2021

6. Стриминговый сервис ROCKI начал продавать музыкальные треки в виде NFT [https://forklog.com/strimingovuj-servis-rocki-nachal-prodavat-muzykalnye-treki-v-vide-nft/?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D] Дата обращения: 06.05.2021

7. С помощью новых навыков «Алиса» расскажет родителям об успеваемости детей в школе [https://ug.ru/s-pomoshhyu-novyh-navykov-alisa-rasskazhet-roditelyam-ob-uspevaemosti-detej/?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D] Дата обращения: 03.05.2021.

8. Самые востребованные IT-профессии 2021 года [<https://habr.com/ru/company/skillfactory/blog/537522/>] Дата обращения: 06.05.2021.

РАЗДЕЛ 5. РАЗВИТИЕ ТУРИЗМА, ГОСТИНИЧНОГО БИЗНЕСА И СПОРТА В РОССИИ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 338

Авдеева Д.Г.,
Российский государственный университет
физической культуры, спорта, молодежи и туризма,
avdeevadasha-2001@yandex.ru

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННЫХ ЭКСКУРСИОННЫХ ПРОГРАММ (НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)

Аннотация. В статье описывается подготовка новой, современной и креативной экскурсионной программы с учётом культурных ресурсов Санкт-Петербурга. Современный мир не стоит на месте, появляются новые поколения людей, новая молодёжь, у которой создаются новые ценности, ориентиры, другие взгляды на жизнь, как на прошлую, настоящую и будущую. Следовательно, с развитием сегодняшнего мира история прошлых лет уходит далеко и постепенно забывается. Современной молодёжи, которых в основном интересует только настоящее, сложно понять, прочувствовать те или иные фрагменты истории прошлого. Поэтому в этой статье представляется экскурсионная программа, способная донести познавательный материал не только путём традиционных форм, но также через интересные, творческие и необычные способы, вызывающие интерес современного поколения к истории Санкт-Петербурга.

Annotation. The article describes the preparation of a new, modern and creative excursion program, taking into account the cultural resources of St. Petersburg. The modern world does not stand still, new generations of people are appearing, new youth, who create new values, landmarks, different views on life, as on the past, present and future. Consequently, with the development of today's world, the history of past years goes far and is gradually forgotten. Today's youth, who are mainly interested only in the present, find it difficult to understand, to feel certain fragments of the history of the past. Therefore, this article presents an excursion program that can convey cognitive material not only through traditional forms, but also through interesting, creative and unusual ways that arouse the interest of the modern generation in the history of St. Petersburg.

Ключевые слова: разработка, инновации, экскурсионная программа, культурный потенциал, Санкт-Петербург.

Key words: development, innovation, excursion program, cultural potential, St. Petersburg.

Введение. Санкт-Петербург – культурная столица России. Не случайно Санкт-Петербург имеет такой высокий и значимый статус. Несмотря на его относительно небольшой возраст, а именно – триста семнадцать лет, город обладает огромным и культурным богатством, которое является одной из причин, почему именно туда всегда есть поток туристов, жаждущих увидеть всё самое прекрасное Северной столицы России.

На данный момент в Санкт-Петербурге имеется 8464 культурных и исторических памятников, имеющие статус «объекты культурного наследия». Следует учитывать, что из них, 4213 – это объекты федерального значения [1].

Наиболее известен Петербург своей эстетичной красотой, проявляющейся в архитектуре 18 и 19 веков, с наличием огромного количества дворцов, музеев,

галерей, театров, храмов, памятников, набережных, мостов, в том числе разводных, которые имеют свою отдельную историю [3].

Все они представляют из себя огромную ценность, так как несут в себе следы прошлого, в том числе и познавательный аспект [2].

Принимая во внимание всемирно известные музеи культурного города, такие, как, например, Эрмитаж, образующий из себя не только объект единого памятника культурного наследия, но и целый комплекс, хранящий в себе множество произведений искусств, а также предметов мировой культуры, в которую входят работы старинного искусства, экземпляры русской, западной и восточной творческой деятельности [4].

Рассматривая историко-культурные ресурсы как часть туристско-рекреационного потенциала Санкт-Петербурга, можно сказать, что эти ресурсы очень широки и полны, и выражаются как в материальной, так и в духовной культуре города, что даёт возможность для духовного, психологического удовлетворения потребностей туристов.

Основная часть (разработка экскурсии). Основываясь на культурном потенциале Санкт-Петербурга и учитывая нынешние потребности молодых туристов, разработана инновационная экскурсия. Особенность экскурсии состоит в том, что она проводится в интерактивном формате. Таким образом, была разработана квест-экскурсия.

Квест имеет ряд преимуществ перед обычной экскурсией, с точки зрения молодежи. Во-первых, это познавательно и интересно. Во-вторых, человек получает шанс самостоятельно узнать информацию о тех или иных экспонатах, достопримечательностях города. Молодые люди смогут лучше запомнить что-то новое на экскурсии путём игры.

Разработанная экскурсия «По следам истории в эпоху династии Романовых» будет проходить в здании Эрмитажа, в Зимнем дворце, по парадным залам, где своё время проводили члены семьи Романовых на протяжении многих лет. Данный объект культуры и тематика были выбраны не случайно.

Зимний дворец – это главное здание Эрмитажа, резиденция дома Романовых. Строительство здания началось во время правления императрицы Елизаветы Петровны в 1754 году [5]. Данный объект вызывает огромный интерес, так как в нём содержится большое количество исторических предметов, экспонатов, коллекций.

Парадные залы Зимнего дворца помогут экскурсантам окунуться в атмосферу прошлых веков, увидеть, как и где жила династия Романовых, узнать много интересного исторического материала. История семейства Романовых – одна из самых интересных и не до конца изученных. До сих пор не раскрыты все тайны и загадки прошлого, которые будоражат многих людей.

Цель квест-экскурсии «По следам истории в эпоху династии Романовых»:

- повышение культурного уровня у молодёжи;
- повышения интереса у молодого поколения к истории России.

Основные данные об экскурсии представлены в таблице 1.

Краткая характеристика экскурсии для молодежи «По следам истории в эпоху династии Романовых»

Адрес объекта, где проводится экскурсия	Санкт-Петербург, Дворцовая площадь, 2
Тематика	История России в период правления Романовых
Возрастной контингент	18-25 лет
Количество человек в группе	10 человек
Продолжительность	3 часа
Маршрут экскурсии (залы дворца)	<ul style="list-style-type: none"> – Золотая гостиная – Малиновая гостиная – Будуар – Синяя спальня – Белый зал – Малахитовая гостиная – Фельмаршальский зал – Николаевский зал – Петровский (Малый тронный зал) – Военная галерея 1812 года – Георгиевский зал – Зал русской культуры – Портретная галерея Романовых

Перед прохождением квест-игры экскурсантам будут выданы мини-книжки с заданиями, загадками, историческими документами, познавательным и интересным материалом, а также с картой местонахождения участника на определённом этапе нахождения экскурсионного маршрута.

Задача экскурсантов состоит в нахождение объектов, исторических личностей, залов, где ответ найденных представляет из себя буквы, из которых в конце прохождения интерактивной игры будет ответом на последнюю и сложную загадку. Во время экскурсии группу будет сопровождать экскурсовод, который будет давать подсказки участникам на момент, если у них будут возникать сложности.

Заключение (выводы). В результате квест-экскурсии «По следам истории в эпоху династии Романовых» молодые люди лучше узнают историю Российской империи, интересную и увлекательную информацию о правителях, произведениях искусства, смогут логически расшифровывать загадки, а также прочувствуют ушедшие времена великой Российской державы.

Список литературы:

1. Постановление Правительства Санкт-Петербурга «О Государственной Программе развития Санкт-Петербурга «Развитие сферы культуры и туризма в Санкт-Петербурге на 2015-2020 годы» № 488 от 17.06.2014 [Электронный ресурс] – URL: <http://docs.cntd.ru/document/822403595> (дата обращения 10.11.2020).

2. Кустенко В.В., Беломестнова М.Е. Повышение туристской привлекательности Санкт-Петербурга средствами культуры и культурного наследия (на примере Александринского театра). В сборнике: Тенденции развития туризма и гостеприимства в России. Материалы Всероссийской студенческой научной конференции. 2019. С. 206-210.

3. Официальный сайт Комитета по развитию туризма Санкт-Петербурга [Электронный ресурс] – URL: http://gov.spb.ru/gov/otrasl/c_tourism/ (дата обращения 06.11.2020).

4. Интернет-ресурс для мигрантов Правительства Санкт-Петербурга [Электронный ресурс] – URL: <http://iogv15.site.gov.spb.ru/informaciya-o-sankt-peterburge/sankt-peterburg-kulturnaya-stolica/> (дата обращения 06.11.2020).

5. Справочный портал WikiWay [Электронный ресурс] – URL: <https://wikiway.com/russia/sankt-peterburg/zimniy-dvorets/> (дата обращения 06.11.2020).

УДК 338; 004

Авилова Н.Л.,
д.и.н., профессор кафедры «Туризма и гостиничного дела»
ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма»

ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УПРАВЛЕНЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ГОСТИНИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Аннотация: Гостиничные предприятия относятся к категории «сфера услуг», и по всем своим характеристикам системы управление в данной области является в настоящее время неоднородной. На практике, управленческая деятельность гостиничных предприятий выступает в качестве ярко выраженного единства связанных друг с другом и взаимозависимых функций, дополненных индивидуальным и коллективным трудом, отношениями самых различных форм собственности и многими прочими аспектами. В статье рассмотрено влияние информационных технологий на управленческую деятельность гостиничных предприятий.

Annotation: hotel companies are classified as “service sector”, and all the characteristics of the management system in This area is currently heterogeneous. In practice, the management activities of hotel companies are a distinct unity of related and interdependent functions, supplemented by individual and collective labor, relations of various forms of ownership and many other aspects. The article considers the impact of information technologies on the management of hotel enterprises.

Ключевые слова: информационные технологии, управленческая деятельность, эффективность, гостиничное предприятие.

Key words: information technologies, management activity, efficiency, hotel enterprise.

Рассматривая такое важнейшее звено реализации социальных и экономических задач в сфере услуг нужно учитывать тот факт, что в любых управленческих функциях предполагается раскрытие сущности и основного характера осуществляемой управленческой деятельности с предельно чётким

отображением места управления в общей системе производства и обращения. Кроме всего прочего, в обязательном порядке следует помнить, что управление является видом профессиональной деятельности, своеобразным управленческим трудом, включающим в себя не только предмет и организационно-технические средства труда, но также непосредственно самого человека, который обладает определёнными знаниями, имеет необходимые навыки и умения [3].

Неоспоримым является тот факт, что решение самых актуальных проблем организации системы управления гостиничным предприятием позволяет с максимально возможной продуктивностью оказывать воздействие на внешнюю среду, предельно рационально распределять все ресурсы предприятия для достижения целей организации в условиях наивысшей эффективности. В этом плане высокоэффективный менеджмент должен базироваться, в первую очередь, на системе управления, охватывающей абсолютно все виды деятельности, отвечающей требованиям по предельной прозрачности систем управления и контроля. При этом, именно руководителем осуществляется управленческая деятельность и решаются управленческие задачи. Являясь членом трудового коллектива, им достигаются высокие результаты труда посредством воздействия на других членов трудового коллектива. Эффективность работы менеджера во многом сегодня определяется большим количеством ключевых факторов, включая непосредственное влияние, оказываемое в настоящее время самыми современными информационными технологиями на грамотную управленческую деятельность гостиничных предприятий [1].

Важнейшей особенностью современного управления гостиничным предприятием является не только особый подход к человеческим ресурсам, как к основному стратегическому фактору и принятие исключительно высокоэффективных управленческих решений на самых разных уровнях, но также разработка новейших методов управления стилей руководства с активным применением информационных технологий. В целом информационные ресурсы всех предприятий гостиничного бизнеса представлены компьютерной системой и программными средствами бронирования мест с билетами для отъезжающих, а также для проведения телеконференций и информационного обеспечения управляющей системы. Данную систему технологий эффективного задействования информационного ресурса характеризует развёртывание в рамках всех субъектов инфраструктуры на рынке гостиничных и сопутствующих услуг, поэтому для высокоэффективного и грамотного функционирования этого вида бизнеса необходимо использовать интегрированные системы информационных технологий, распространяемые между разными субъектами, которые участвуют в процессах клиентского обслуживания. Ключевой критерий эффективности применения ИТ на сегодняшний день заключается в существенной экономии социального времени за счёт практики использования.

Безусловно, процесс компьютеризации индустрии гостиничного дела начался несколько позднее, чем во многих других областях экономики. Информационные технологии – это методы и способы, активно использующие специальные компьютерные программно-технические средства, а также отдельные или совокупные информационные процессы и операции для

достижения любых уже поставленных целей. Основные направления в развитии информационных технологий для осуществления высококачественной и грамотной управленческой деятельности гостиничных предприятий, представлены в настоящее время локальной автоматизацией таких компаний и внедрением программ с целью автоматизации формирования, а также дальнейшего продвижения и эффективной реализации целого комплекса предлагаемых услуг. Немаловажное значение имеет применение систем для управления базами данных и эксплуатация локальных компьютерных сетей с внедрением систем бронирования и маркетинговых мультимедийных систем, функционирующих посредством Интернет-сети. В этом плане информация уменьшает существующую степень неопределённости и неполноты знаний [4].

Подходы к выбору систем для автоматизации и управления гостиничным предприятием могут быть самыми разными. Любые управленческие информационные процессы объединяют в себе процедуры регистрации, сбора, передачи и хранения, обработки и последующей выдачи информации, а также принятия правильных и перспективных управленческих решений. В целом, даже несмотря на достаточно крупные затраты, связанные с внедрением современных информационных систем, что является сегодня ключевым фактором затормаживания внедрения, отсутствие высококвалифицированного персонала, на сегодняшний день, отечественными предприятиями гостиничного бизнеса все чаще применяется автоматизация. Наиважнейший элемент, на который непосредственно влияют цифровые технологии, представлен коммуникациями между сотрудниками отеля и его гостями. В этом смысле совершенно очевидным становится тот факт, что введение информационных технологий – это неотъемлемое условие для повышения конкурентоспособности гостиничного предприятия, способствующее ускорению и улучшению качества обслуживания.

В настоящее время на предприятиях в динамично развивающейся гостиничной индустрии довольно широкое распространение получили компьютерные системы на базе персональных компьютеров новых поколений, объединяемые в сетевые системы и позволяющие при минимуме занимаемого объёма пользоваться высокомошной программной поддержкой. Именно благодаря усовершенствованию компьютерных технологий информационным системам обеспечена более высокая точность, надёжность и многофункциональность. Computерами и самыми различными компьютерными системами повышается уровень эффективности системы управления, а также повышается уровень безопасности гостей, существенно расширяется клиентская база гостиницы и решается целый ряд наиболее значимых маркетинговых задач. Очень высокая экономическая эффективность при применении систем компьютерного бронирования позволила владельцам гостиничных комплексов активно бороться за сферу влияния на рынке предоставляемых сегодня туристских услуг. Информационно-техническая революция в значительной степени изменила характеристики и методы ведения гостиничного бизнеса [2].

Исходя из всего сказанного выше, можно сделать вполне очевидный вывод, что обеспечение высочайшего уровня гостиничного обслуживания в

современных реалиях недостижимо без использования на практике самых новых технологий, предусматривающих автоматизацию многих рабочих процессов с электронным резервированием и введением технологий для улучшения качественных характеристик обслуживания в условиях сокращения штата персонала. На фоне достаточно высокого риска монополии глобальных систем, самыми небольшими гостиничными компаниями и гостиницами принимается вынужденное решение по планированию расходов на внедрение современного оборудования и подготовку сотрудников при разработке перспективных планов и прогнозировании дальнейшей деятельности. В подобной ситуации целесообразным является объединение нескольких небольших гостиничных комплексов в единую ассоциацию независимого партнёрства с организацией коллективного использования систем бронирования. В любом случае, уже сейчас отечественные предприятия, активно работающие в развивающейся сфере гостиничного бизнеса, вполне способны при помощи компьютерных систем сделать свою деятельность более динамичной и высокодоходной.

Список литературы:

1. Рост ИТ-рынка ускоряется за счет корпоративного ПО: [Электронный ресурс] / Пресс-служба компании Gartner // TAdviser.- 2018. - Режим доступа - URL: <http://www.tadviser.ru/index.php/> (Дата обращения 13.11.2020)
2. Цифровая экономика: [Электронный ресурс] // Высшая школа экономики. Выпуск от 14.11.2018. - Режим доступа - URL: https://issek.hse.ru/data/2018/11/14/1141212573/NTI_N_110_14112018.pdf (Дата обращения: 10. 11.2020)
3. Цифровая экономика: глобальные тренды и практика российского бизнеса: [Электронный ресурс] // Высшая школа экономики. - Режим доступа - URL: https://imi.hse.ru/pr2017_1 (Дата обращения: 10. 11.2020)
4. Antonelli C. Localized technological change, new information technology and the knowledge-based economy: The European evidence //Journal of evolutionary economics. 1998. V. 8. №. 2. pp. 177-198.

УДК: 338.46

Авилова Н.Л.,
д.и.н., профессор кафедры «Туризма и гостиничного дела»
ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической
культуры, спорта, молодежи и туризма»

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСТИНИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы построения и развития эффективной системы обеспечения безопасности в сфере гостиничных услуг, применения современных средств безопасности в области оборудование систем видеонаблюдения и кибербезопасности.

Annotation: the article deals with the problems of construction and development of an effective security system in the field of hotel services, the use of modern security equipment in the field of video surveillance and cybersecurity.

Ключевые слова: средства безопасности, технические средства защиты, и физические средства защиты, конфиденциальная информация, кибербезопасность, системы видеонаблюдения.

Key words: security means, technical means of protection, and physical means of protection, confidential information, cybersecurity, video surveillance systems.

Применение инновационных технологий, развитие и постоянное совершенствование систем обеспечения безопасности гостиницы является неотъемлемым аспектом ее деятельности. Это объясняется с одной стороны ростом количества угроз безопасности гостей гостиницы, а с другой стороны необходимостью максимального удовлетворения их потребностей.

Применение современных средств безопасности, наряду с профессиональными и компетентными действиями сотрудников службы безопасности гостиниц позволяют обеспечить рост финансово-экономической результативности гостиничного предприятия и повышению удовлетворенности их гостей.

В современных условиях безопасность гостиничных предприятий, обеспечивается за счет технических и физических средств защиты, безубыточной деятельности предприятия, а также, неразглашения конфиденциальной информации самого гостиничного предприятия и его клиентов, и сохранение имущества.

Решение этих вопросов должно происходить с позиции системного подхода, который обеспечивает выявление проблемных зон и опасных угроз в деятельности гостиницы и предлагает дальнейшие меры по их устранению

Особенно острыми вопросами совершенствования системы безопасности гостиничного предприятия на сегодняшний день являются вопросы оборудование систем видеонаблюдения и кибербезопасности.

Вопрос кибербезопасности был вынесен на широкое обсуждение в октябре 2016 года, когда огромное количество пораженных вирусами устройств, включая оборудование для систем видеонаблюдения, были использованы для DDoS-атак ботнетом Mirai [1].

Кибербезопасность имеет большое значение для производителей систем видеонаблюдения. С внедрением подключенных к сети интернет цифровых видеорегистраторов (DVR) и камер видеонаблюдения, системы видеонаблюдения утратили свою «закрытую» природу.

Сетевые технологии сделали видеонаблюдение более интеллектуальным, видеоархив доступным из любой точки мира, а системы видеонаблюдения в целом еще более масштабируемыми.

Некоторые текущие вопросы кибербезопасности возникают из-за недостатка образования в индустрии видеонаблюдения, часто медленно принимающей все лучшие достижения в сфере информационных сетей и подходы, уже применяемые в информационно-коммуникационных технологиях.

Действительно, слабые места защиты в системах, которые уже эксплуатировались, возникают, как правило, из-за паролей, установленных по умолчанию. Или из-за прошивок, которые не были обновлены патчами безопасности. Многие установщики систем видеонаблюдения не меняют паролей, в силу привычки и непонимания важности этой процедуры.

Плюс ко всему, обновление патчей безопасности для устройств видеонаблюдения часто является трудоемким процессом, оборудование может быть от разных производителей, да и даже в рамках одного производителя часто не существует инструментов, позволяющих отслеживать актуальность прошивок.

Информационная безопасность для оборудования, последнее время всегда на первом месте в повестке дня на многих мероприятиях индустрии видеонаблюдения. Индустрия в целом предпринимает согласованные усилия для обучения пользователей и внедрения передового опыта с целью обеспечения безопасности сетевого оборудования в системах видеонаблюдения [2].

Тем не менее, изменение поведенческой модели часто является не таким быстрым процессом. Серьезные атаки, такие как те, что были в октябре 2016 года, по крайней мере, повышают интерес и внимание общественности к этой проблеме.

Выделение кибербезопасности, как отличительной характеристики продукта или монетизация сервиса защиты могут быть проблемой для поставщиков оборудования систем видеонаблюдения.

Прогресс в кибербезопасности может привести к возникновению у пользователей вопросов по информационной защите оборудования, которое уже установлено. Более того, есть опасения, что компания, рекламирующая информационную защиту своего оборудования, побудит хакеров к атакам на такое оборудование.

Продукты информационной защиты, предназначенные для сетевого оборудования систем видеонаблюдения, по-прежнему встречаются редко. Есть всего лишь несколько таких примеров, например, протокол DirectIP разработанный компанией IDIS [3].

Приложения для анализа видеоданных не являются новинкой для индустрии систем видеонаблюдения.

В течение некоторого времени видеоаналитика страдала из-за чрезмерно амбициозных разработчиков программного обеспечения, которые преувеличивали эффект, получаемый при помощи этой технологии.

В России возможности видеоаналитики представлены российскими разработчиками программного обеспечения и мировыми производителями, представляющими свои камеры видеонаблюдения со встроенными возможностями видеоаналитики.

Первые пользователи часто находили, что достоверность результатов анализа видеоданных была далека от обещанных результатов, что привело к потере доверия к рынку, в основном это касается приложений, осуществляющих распознавание лиц.

Доверие к рынку будет восстановлено новым поколением технологии видеоанализа – движимой технологией глубинного обучения, высокой производительностью вычислений, анализом большого объема данных.

Глубинное обучение – это быстро растущее направление в сфере искусственного интеллекта, оно может дать возможность компьютерам интерпретировать огромное количество данных. Используя многослойную систему нелинейной обработки данных, машина имеет возможность изучать признаки данных самостоятельно, без учителя или с частичным привлечением учителя [4].

При постоянном обучении, «подкармливаемой» массивными объемами данных, машины со временем автоматически могут увеличить точность анализа и классификацию.

Эти технологии улучшают эффективность развития оборудования, работающего с технологией VCA, повышают точность путем получения доступа к более быстрой обработке данных, а также дают возможность системе автоматически обучаться на протяжении всей длительности отснятого видео системой наблюдения материала. Способность технологии глубинного обучения самоприспосабливаться к анализу видео и ее требование меньшей корректировки алгоритма, произведет в будущем большой скачок в части использования, точности и широкого применения технологии анализа видеоданных.

Тем не менее, путь в массовое принятие технологии анализа видеоданных, базирующегося на глубинном обучении, не так прост. Огромное препятствие, которое встречают и поставщики систем видеонаблюдения, и разработчики программного обеспечения, остается неизменным – в каждом случае план наблюдения будет разным. Даже с адаптационным и обучающим алгоритмами широта возможного применения требует значительных усилий для решения задач.

Нательные камеры прочно заняли свое место в обязательной экипировке сотрудников правоохранительных органов во многих странах мира. И вопрос о широком распространении нательных камер среди сотрудников безопасности гостиниц уже не ставится под сомнение никем из экспертов, сейчас на первый план выходит вопрос: «когда?» это произойдет.

Носимые на теле камеры меняют характер поведения человека, повышают материальную ответственность и уменьшают количество нежелательных действий.

Последние исследования, проведенные Институтом криминологии Кембриджского Университета, показали, что внедрение носимых камер для сотрудников полиции Бостона привело к снижению количества жалоб со стороны представителей общественности на 93% [1].

Легко представить потенциальные преимущества нательных камер: для сотрудников безопасности гостиниц и руководства в период кризисов, таких как вооруженный захват заложников или террористические акты.

Огромную помощь в видеонаблюдении могут оказать роботы. Еще в 2016 году было замечено значительное увеличение количества беспилотных

транспортных решений, представленных на выставках по безопасности. В первую очередь это летающие дроны (автономные беспилотные летательные аппараты – АБПЛА) и наземные роботы (автономные беспилотные наземные транспортные средства – АБНТС).

Пока стационарное оборудование не будет способно обеспечить стопроцентный охват всей территории гостиничного комплекса, дроны и роботы способны выступать в качестве «мультипликаторов повышения эффективности» для содействия охранному подразделению.

При этом беспилотные устройства осуществляют выполнение обычных рутинных задач, а персонал службы охраны выполняет более специфические, требующие участия человека задачи.

Есть две основные функции, предусмотренные для дронов и роботов в коммерческой безопасности: обход и сигнализация. И дроны, и роботы могут быть использованы для предварительно программируемого обхода объекта, для постоянного круглосуточного патрулирования.

Огромное влияние на эффективность использования системы оказывает то, насколько легко пользователи могут взаимодействовать с программным обеспечением управления видеонаблюдением [5].

Простота использования – это все, когда речь идет о ежедневных операциях, начиная от обязательной подготовки новых операторов, расходов, относящихся к криминалистическому анализу видео, операций экспортирования видео доказательств или даже непосредственного реагирования на чрезвычайные ситуации – простота использования первостепенна.

В скором будущем управление видеонаблюдением в гостиничных комплексах может оказаться на границе великих, еще более неожиданных изменений, связанных с интегрированием ботов искусственного интеллекта (AI).

Боты искусственного интеллекта – это программные продукты, которые используют искусственный интеллект для обеспечения взаимодействия пользователя с системой, с помощью речи или мгновенных сообщений.

Боты могут автоматизировать задачи или выполнять рутинные операции. Иногда их называют AI ассистенты. В обширной индустрии программного обеспечения широкое использование AI ботов это следующий этап эволюции, следующий за взрывом прикладных программ.

Интеграция AI ботов как путь к взаимодействию между всеми видами программного обеспечения гостиничных комплексов должна стать небывалой по своей значимости тенденцией. Это должно фундаментально изменить механизм, по которому сотрудник отдела службы безопасности гостиниц взаимодействует с софтом каждый день.

На современном этапе развития уровня технологий ключевое значение приобретает правильный выбор технических средств систем безопасности, с последующим правильным их проектированием, монтажом и обслуживанием.

Список литературы:

1. Демури́н В.Б. Современные автоматизированные системы управления гостиницами и их функциональные возможности // Молодой ученый. – 2017. – №8. – С. 162-166.
2. Ивле́в Н.А. Совершенствование системы безопасности в гостиничном бизнесе / Н.А. Ивле́в, В.А. Чернобровкин // Международный студенческий научный вестник. – 2017. - №10. – С.1-6.
3. Мартиросян Т.А. К вопросу о содержании понятия «безопасность»/ Т.А. Мартиросян // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. – Выпуск № 2. - Том 3. - 2017. – С.359-362.
4. Печерица Е.В. Комплексный подход к эффективному обеспечению экономической безопасности на предприятиях сферы сервиса и туризма / Е.В. Печерица, Я.С. Тестина // Фундаментальные исследования. – 2018. – № 7-1. – С. 167-170.
5. Чудновский А.Д. Безопасность бизнеса в индустрии туризма и гостеприимства / А.Д. Чудновский, Ю.М. Белозерова. – М.: Инфра-М, 2016. – 336 с.
6. Федоров Р.Г. Гостиничный бизнес как составляющая современной индустрии туризма / Р.Г. Фёдоров // Молодой ученый. - 2018. - №4. - С. 307-311.

УДК 338; 378

Беломестнова М.Е.,

кандидат педагогических наук,

доцент кафедры туризма и гостиничного дела,

Российский государственный университет физической культуры, спорта,
молодежи и туризма (РГУФКСМиТ)

ТЕНДЕНЦИИ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ КЛЮЧЕВЫХ НАВЫКОВ СПЕЦИАЛИСТОВ СФЕРЫ ТУРИЗМА XXI ВЕКА

Аннотация. Анализируя факторы, обусловленные трансформацией общества и развитием цифровых технологий, в статье рассматриваются условия формирования ключевых навыков, необходимых специалистам сферы туризма и гостеприимства XXI века.

Annotation. Analyzing the factors caused by the transformation of society and the development of digital technologies, the article considers the conditions for the formation of key skills necessary for specialists in the field of tourism and hospitality of the XXI century

Ключевые слова: ключевые навыки, компетенция, компетентность, специалист сферы туризма, компетенции будущего.

Key words: key skills, competence, competence, tourism specialist, future competencies.

В последние годы практика туристской и гостиничной индустрии как в нашей стране, так и за рубежом формируется под влиянием факторов, которые обусловлены трансформацией общества и развитием цифровых технологий.

Институтом будущего (США) сформулированы главные факторы, которые изменят перспективы получения работы, в т.ч. в сфере туризма и гостеприимства, в течение следующих десяти лет. В их число входят чрезвычайное долголетие, улучшение интеллектуальных машин и систем, «умные» сети, новые СМИ, суперструктурированные организации, глобальный связанный мир [5].

В настоящее время повсеместно ведутся дискуссии о ключевых навыках, необходимых специалистам в XXI веке, о моделях «компетенций будущего».

В Атласе новых профессий (составлен по результатам исследования «Форсайт Компетенций 2030» Московской школы управления «Сколково» и Агентства стратегических инициатив) обозначены такие профессии в сфере туризма и гостеприимства как архитектор территорий, дизайнер дополненной реальности территорий, разработчик тур-навигаторов, разработчик интеллектуальных туристских систем, режиссер индивидуальных туров и др.

Понятие компетенции сформулировал и изначально начал употреблять применительно к теории языка американский лингвист Н. Хомский, отмечавший, что «...мы проводим фундаментальное различие между компетенцией (знанием своего языка говорящим – слушающим) и употреблением (реальным использованием языка в конкретных ситуациях) [2].

В широкое обращение термин «компетенция» вводит в 1959 г. Р. Уайт («Motivation reconsidered: the concept of competence», 1959), описывая те способности личности выпускника учебного заведения, которые наиболее тесно связаны с его превосходной работой на основе полученной подготовки и сформированной в процессе обучения высокой мотивацией к ее выполнению.

В словаре иностранных слов под «компетенцией» понимается «совокупность полномочий (прав и обязанностей) какого-либо органа или должностного лица; круг вопросов, в которых данное лицо обладает знаниями и опытом». «Компетентность» в том же словаре рассматривается как понятие, производное от «компетентный», т. е. соответствующий, способный [2].

Европейский центр по развитию профессионального образования (CEDEFOP) дает следующее определение компетенции как «способности применять результаты обучения адекватно определенному контексту (образование, работа, личное или профессиональное развитие) (2011 г.) [4].

На современном этапе будущее характеризуется, во-первых, небывалыми темпами технологического прогресса, а во-вторых, неуклонно стареющим населением и ростом продолжительности жизни (тоже благодаря развитию науки, медицинских технологий и улучшению качества жизни).

В подобной ситуации концепция получения высшего образования и обретения профессии один раз и на всю жизнь теряет свою актуальность. Актуальной становится модель «Lifelong Learning», подразумевающая, что в жизни человека имеется несколько этапов, на каждом из которых может (и должна) происходить переквалификация.

По мнению экспертов, через пять лет более трети навыков, считающихся ключевыми для современных работников, будут другими. По материалам

Всемирного экономического форума, акцент смещается на умение решать сложные проблемы, критическое мышление и креативность (табл. 1).

Таблица 1

Топ-10 самых важных навыков в 2015 году и 2020 году (где 1-е место - наиболее важный навык, 10-е место - наименее важный) [3]

2020 год	2015 год
1. Умение решать сложные задачи	1. Умение решать сложные задачи
2. Критическое мышление	2. Взаимодействие с другими людьми
3. Креативность	3. Управление персоналом
4. Управление персоналом	4. Критическое мышление
5. Взаимодействие с другими людьми	5. Умение вести переговоры
6. Эмоциональный интеллект	6. Контроль качества
7. Принятие решений	7. Клиентоориентированность
8. Клиентоориентированность	8. Принятие решений
9. Умение вести переговоры	9. Активное слушание
10. Когнитивная гибкость	10. Креативность

При этом творчество будет одним из трех важнейших навыков, необходимых работникам. С появлением новых продуктов, инновационных технологий, новых способов работы специалисты вынуждены будут стать более творческими, чтобы научиться работать и извлечь выгоду из происходящих изменений.

Эмоциональный интеллект, не входящий в ТОП-10 в 2015 г., станет одним из необходимых умений. При этом, как отмечает С.В. Дусенко, «когнитивная гибкость в усложняющемся мире действительно становится исключительно востребованным навыком, который позволяет человеку поддерживать индивидуальную конкурентоспособность» [1].

Еще в 2011 году Институтом будущего была разработана карта профессиональных навыков будущего, где представлены ключевые навыки, необходимые будущему работнику и глобальные тенденции, имеющие влияние на данные навыки (табл. 2).

Таблица 2

Ключевые навыки и глобальные тенденции, оказывающие на них влияние [составлено автором по материалам источника 5]

Тенденции \ Навыки	Значительный рост долголетия	Компьютеризированный мир	Суперструктурированные организации	Расцвет «умных» машин и систем	Глобально связанный мир	Новая медийная среда
Трансдисциплинарность	+	+				
Определение смысла				+		
Социальный интеллект				+	+	
Новаторское адаптивное мышление				+	+	

Грамотность в новой среде СМИ	+		+			+
Вычислительное мышление		+				+
Управление когнитивной нагрузкой		+				+
Проектный образ мышления		+	+			
Межкультурная компетентность			+		+	
Виртуальное сотрудничество			+		+	

В сфере туризма и гостеприимства наиболее важными компетенциями для работников будущего являются следующие.

Системное мышление: работник должен будет уметь определять сложные системы и работать с ними. **Навыки межотраслевой коммуникации:** специалисты сферы туризма и гостеприимства должны будут понимать технологии, процессы и рыночную ситуацию в разных смежных и несмежных отраслях. **Умение управлять проектами и процессами.**

Программирование ИТ-решений: работники должны будут уметь управлять сложными автоматизированными комплексами, должны быть готовы работать с искусственным интеллектом.

Клиентоориентированность: крайне важным будет умение работать с запросами потребителя. **Мультиязычность и мультикультурность:** от работников будет требоваться свободное владение английским и знание других языков, а также понимание национального и культурного контекста стран-партнеров, понимание специфики работы в отраслях в других странах.

Важным качеством также будет умение работать с коллективами, группами и отдельными людьми. **Работа в режиме высокой неопределенности и быстрой смены условий задач:** обязательным требованием будет умение быстро принимать решения, реагировать на изменение условий работы, умение распределять ресурсы и управлять своим временем. Кроме этого значимым качеством будет способность к художественному творчеству.

Для того, чтобы будущие специалисты сферы туризма и гостеприимства были востребованными кандидатами на рынке труда, необходимо уже сейчас работать над совершенствованием средств и форм обучения с целью формирования компетентного специалиста.

Список литературы:

1. Дусенко С.В. Кадры новой индустрии туризма и гостеприимства: состояние, трансформация, тенденции / Проблемы и перспективы развития туризма в Южном федеральном округе: Сборник научных трудов. – Симферополь: ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», 2019. – С. 11-15.
2. Курдакова М.Е. Компетентностный подход в профессиональной подготовке специалистов сферы туризма: российский и зарубежный опыт: монография. – СПб.: СПГУТД, 2010. – 250 с.
3. Официальный сайт Всемирного экономического форума <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution>
4. Официальный сайт Европейского центра по развитию профессионального образования (CEDEFOP) <https://www.cedefop.europa.eu/en>
5. Официальный сайт Института будущего <http://www.iftf.org/?id=985>

УДК 338; 004

Бутенко Е.Д.,
ekaterina.butenko@mail.ru

Шариков В.И.,
sharikov.vi@yandex.ru,

Российский государственный университет физической культуры, спорта,
молодёжи и туризма (ГЦОЛИФК)

ПРИМЕНЕНИЕ СЕРВИСА ФОТОЛОКАЦИЙ ДЛЯ ОНЛАЙН-ПРОДВИЖЕНИЯ ТУРИСТСКИХ УСЛУГ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. В условиях кризиса, затронувшего индустрию туризма, возрастает роль информационных технологий. Одним из эффективных инструментов онлайн-продвижения туристских услуг может стать использование сервиса фотолокаций. В эпоху активного развития социальных сетей фотография играет ключевую роль в создании привлекательного контента. В данной работе рассматриваются основные аспекты применения фотографий в туризме, раскрывается содержание понятия «фотолокация». Проводится анализ влияния социальных медиа на выбор потребителей туристских услуг при бронировании отдыха. Рассматривается функционал электронного мобильного туристского путеводителя TopTripTip. Представлено обоснование применения технологии онлайн-продвижения туристских услуг с помощью сервиса фотолокаций.

Annotation. In the context of the crisis affecting the tourism industry, the role of information technologies is increasing. One of the most effective tools for online promotion of tourist services can be the use of the photo location service. In the era of active development of social networks, photography plays a key role in creating attractive content. This paper examines the main aspects of the use of photographs in tourism, reveals the content of the concept of «photo location». The article analyzes the impact of social media on the choice of consumers of tourist services when booking a holiday. The functionality of the electronic mobile tourist guide TopTripTip is considered. The article presents the rationale for using the technology of online promotion of tourist services using the photo location service.

Ключевые слова: фотолокация, сервис, туризм, продвижение, туристские услуги, технологии, социальные сети, контент.

Key words: photo location, service, tourism, promotion, tourist services, technologies, social networks, content.

Введение. Использование информационных технологий в туризме сопровождается внедрением инновационных сервисов, которые позволяют повысить эффективность процессов формирования, продвижения и реализации туристских услуг.

К одним из таких сервисов следует отнести, на наш взгляд, сервис фотолокаций, который при правильном подходе может стать действенным инструментом для онлайн-продвижения туристских услуг в современных условиях.

Миллионы туристов во всём мире делятся своими снимками своих путешествий в интернете. В данном контексте социальные медиа превратились в площадку просмотров и комментариев фотографий туристов (путешественников).

В туризме условно можно выделить следующие аспекты применения фотографий:

- фотография способствует формированию положительного образа туристской дестинации;
- фотография может способствовать воздействию со стороны туристской фирмы на принятие решения туристом о выборе определенного тура;
- организация фототуров, т.е. организованных путешествий с целью профессионального обучения искусству фотографии для получения качественных, привлекательных и грамотно построенных снимков;
- неорганизованная фотосъемка туристами объектов туристского показа, достопримечательностей и иных объектов на конкретном туристском маршруте [1].

Фотолокация - это место для фотосъемки. В туризме фотолокации могут стать мощным инструментом, инновационной технологией продвижения турпродукта или туристской услуги. В эпоху активного развития социальных сетей фотография играет ключевую роль в создании привлекательного контента. Поэтому пользователи социальных сетей находятся в постоянных поисках хороших фотолокаций для съемки с последующим выставлением фотографий в свои профили. Туристские организации могут использовать сервис фотолокаций для онлайн-продвижения своих услуг, что особенно актуально в условиях неблагоприятной санитарно-эпидемиологической ситуации.

В современных условиях при выборе мест отдыха потребители учитывают различные факторы, которые надо принимать во внимание при продвижении туристских услуг.

Рассмотрим результаты опроса о том, каким способом узнают туристы о местах отдыха, которые они планируют посетить (рис.1).

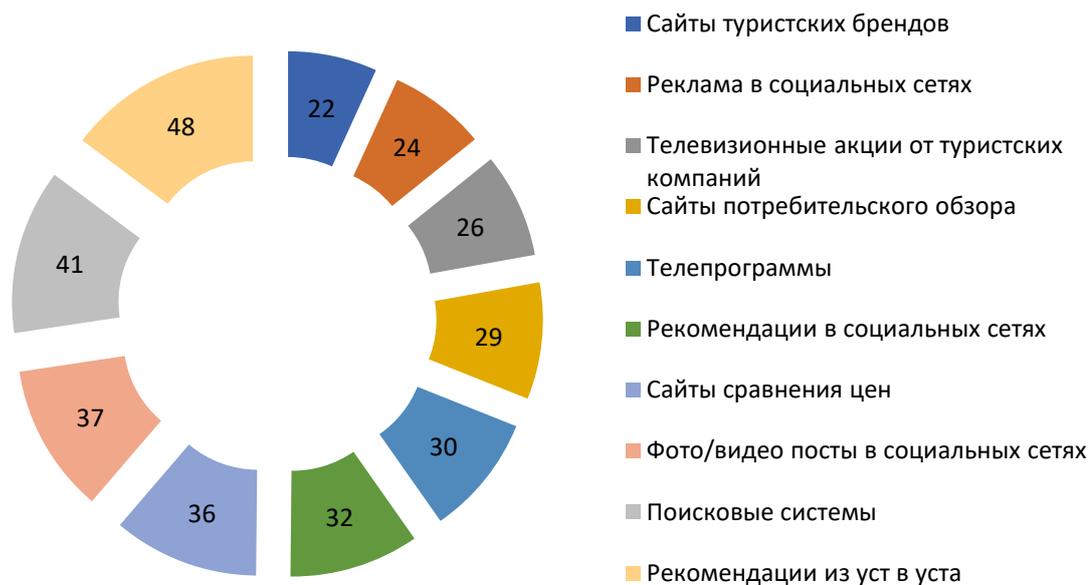


Рис.1. Влияние социальных медиа на выбор потребителей при бронировании отдыха, % [3].

Как следует из рис.1, при выборе мест отдыха туристы с большей вероятностью узнают о туристских направлениях через контент, которым делятся их друзья в социальных сетях (фотографии/видео – 37 %, комментарии – 32 %), чем с помощью объявлений туристских фирм (24 %).

Туристы на третье место поставили такой фактор выбора мест отдыха, как влияние фото/видео постов в социальных сетях.

Это можно объяснить тем, что потребители туристских услуг хотят видеть не только яркую туристскую рекламу. Их интересует нестандартно представленный и легко распространяемый контент, который наглядно демонстрирует достопримечательности туристских дестинаций.

Технология использования сервиса фотолокаций для онлайн-продвижения туристских услуг. Предлагаемым вариантом использования сервиса фотолокаций в туризме может стать применение следующей технологии онлайн-продвижения туристских услуг:

1. Выбираем интересующую нас турфирму (услуги которой мы хотим продвигать на рынке в современных условиях);

2. Создаём ей аккаунт во всех социальных сетях: Instagram, Facebook, Twitter, ВКонтакте (в случае, если таковых не имеется);

3. Помимо основного контента (цены, туры, события), с определённой периодичностью публикуем какую-либо фотолокацию с примерами фотографий, указанием точных координат местности и, самое главное, адреса ближайших туристских объектов (отели, рестораны, достопримечательности, музеи и т.п.).

Следует отметить, что также перспективным может стать использование сервиса фотолокаций в электронных туристских путеводителях, которые стали применяться в последнее время.

Например, электронный мобильный туристский путеводитель TopTripTip содержит следующий функционал:

- Личный гид – содержит полезную информацию (краткая историческая справка, ближайшие достопримечательности, музеи, кафе и рестораны, гостиницы и т.д.) о тех местах, которые планирует посетить турист;
- Карманный туристский менеджер – это карта достопримечательностей с подборкой интересных мест, объединённых в группы по определённой тематике;
- Календарь событий - напомнит и расскажет о самых интересных и необычных событиях из мира искусства и спорта в разных регионах России, а встроенный календарь поможет спланировать их посещение;
- Offline карты – интерактивные карты, позволяющие построить удобные и безопасные туристские маршруты с указанием местоположения пользователя и ближайших достопримечательностей [2].

В данном мобильном приложении уже содержится информация по 12-ти странам постсоветского пространства. Поиск по всем туристским дестинациям доступен из главного меню путеводителя. С помощью фильтра удобно выбирать различные типы мероприятий. Карточка туристского маршрута содержит привязанные аудио-экскурсии с отображением геолокации пользователя. Все объекты представлены наглядным списком с дополнительной информацией с указанием актуальной погоды для всех регионов путеводителя.

Применение сервиса фотолокаций является актуальным инструментом для онлайн-продвижения туристских услуг, что подтверждается результатами исследования, проведённого компанией GlobalWebIndex.

В частности, две трети туристов публикуют в социальных сетях информацию о своем отпуске и размещают фотографии (при этом 4 из 10 сообщения публикуют во время отпуска). Потенциальные туристы при выборе мест отдыха учитывают рекомендации друзей или сайты сравнения цен. При этом социальные сети опережают сайты обзора (например, TripAdvisor), и собственные сайты туристских брендов. Контент социальных сетей влияет на выбор места отдыха в большей степени, чем контент телевизора, в печатных СМИ или интернета [4].

Например, туристская администрация ЮАР пригласила международных путешественников (туристских блогеров) для участия в онлайн-продвижении страны в Instagram в ходе рекламной кампании #meetsouthafrica.

Применение сервиса фотолокаций может стать убедительным аргументом для выбора мест отдыха потенциальными туристами. Фото и видеоматериалы в социальных сетях помогут убедительно передать колорит и атмосферу мест отдыха.

Заключение (выводы). Таким образом, данная технология использования сервиса фотолокаций будет способствовать:

1. Развитию и популярности контента выбранной туристской фирмы (клиентам будет интересно найти новые фотолокации и новые идеи для фото);
2. Росту дохода туристской фирмы (за счёт рекламы предприятий и организаций, находящихся вблизи фотолокаций);
3. Развитию данных туристских дестинаций за счет увеличения количества туристов (фототуризм);
4. Развитию местных предприятий сферы туризма (рестораны, отели, музеи и т.п.).

В результате может проявляться синергетический эффект применения сервиса фотолокаций как технологии продвижения турпродукта (туристских услуг) в индустрии туризма и гостеприимства, способствующий росту доходов субъектов данной индустрии и увеличению объёма туристских потоков в различных туристских дестинациях.

Список литературы:

1. Гордеева Е.А., Савинкина Л.А. Фототуризм как один из способов продвижения туристских территорий // Индустрия туризма: возможности, приоритеты, проблемы и перспективы. 2019. Т. 14. № 1. С. 45-52.
2. Удобный и наглядный путеводитель в твоём смартфоне [Электронный ресурс]. URL: <https://toptriptip.com/#moreinfo> (дата обращения 22.09.2020).
3. Исследование: туристические бренды и социальные сети [Электронный ресурс]. URL: <https://welcometimes.ru/news/issledovanie-turisticheskie-brendy-i-socialnye-seti> (дата обращения 29.09.2020).
4. Станьте ближе к своей аудитории [Электронный ресурс]. URL: <https://www.globalwebindex.com> (дата обращения 28.09.2020).

УДК 34

Горшков К.А.,
студент

Научный руководитель: Чижикова В.Н.,
преподаватель,

Колледж Российского государственного социального университета

ЮРИДИЧЕСКАЯ ОХРАНА ПРАВ НА ОЛИМПИЙСКУЮ И СПОРТИВНУЮ СИМВОЛИКУ И ДРУГИЕ ОБЪЕКТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В СПОРТЕ

Аннотация. В статье рассматриваются некоторые проблемы правовой охраны новых объектов гражданских прав, именуемых олимпийской символикой. Дается краткий анализ основополагающих понятий, в том числе понятия олимпийской собственности, а также показываются особенности недобросовестных конкурентных действий, совершаемых с использованием олимпийской символики.

Annotation. The article deals with some problems of legal protection of new objects of civil rights, called Olympic symbols. A brief analysis of the fundamental concepts, including the concept

of Olympic property, is given, as well as the features of unfair competitive actions committed with the use of Olympic symbols are shown.

Ключевые слова. Олимпийские игры, олимпийская символика, олимпийская собственность, интеллектуальная собственность, недобросовестная конкуренция.

Key words. Olympic Games, Olympic symbols, Olympic property, intellectual property, unfair competition.

Цель статьи состоит в изучении юридической охране прав на олимпийскую и спортивную символику и другие объекты интеллектуальной собственности в спорте.

Методологическую основу статьи составляет общетеоретический, логический метод, а также метод анализа.

Теоретической основой статьи послужила книга С.В. Алексеева «Олимпийское право», нормативная база работы представлена Конституцией РФ, Гражданским кодексом РФ, а также законами и подзаконными актами.

Обсуждение. Вопросы охраны олимпийской символики обретают особую значимость и остроту, как правило, в странах, которые принимают Олимпийские игры. Россия не является исключением, и когда проводились XXII Олимпийские зимние игры в Сочи российское законодательство пополнилось новыми приобретениями, нацеленными на усиление особого порядка использования правовой охраны олимпийской символики.

С начала обратимся к истории появления специальной охраны олимпийской символики, начало которой в современном мире было положено Найробским договором об охране олимпийского символа, заключенным в Найроби (Кения) 26 сентября 1981 г. [1]. В СССР указанный договор вступил в силу с 17 апреля 1986 г. До заключения Найробского договора правовая охрана олимпийского символа осуществлялась на основании правил, которые были прописаны в законодательстве о товарных знаках. Изначально олимпийский символ, представлял собой пять переплетенных колец в одноцветном или многоцветном изображении, был зарегистрирован в качестве товарного знака в патентном ведомстве Швейцарии находящийся в штаб-квартире Международного олимпийского комитета. После на основе национальной регистрации по правилам Мадридского соглашения о регистрации знаков от 14 апреля 1891 г. [2] была осуществлена международная регистрация олимпийского символа. В результате указанной регистрации действие правовой охраны распространилось на территории стран – участниц Мадридского соглашения, в том числе и на территории СССР, который присоединился к этому Соглашению 1 июля 1976 г.

Осуществлялась необходимость установления специальной правовой охраны олимпийского символа обусловлена тем, что объем правовой охраны, получаемой в соответствии с законодательством о товарных знаках, не могли должным образом обеспечивать защиту исключительного права обладателя зарегистрированного в качестве товарного знака олимпийского символа. Причиной тому был статус МОК, который не производил и не продавал товары, а являлся лишь издателем поступающих в свободную продажу публикаций, снабженных олимпийским символом. В этой связи правовая охрана олимпийскому символу как товарному знаку могла быть предоставлена только в

отношении товаров, указанных в классе 16 Международной классификации товаров и услуг, т.е. в отношении брошюр, газет, периодических изданий. Индивидуализация товаров массового потребления посредством их маркировки олимпийским символом оказывалась вне зоны действия правовой охраны. [3]

Основным условием Найробского договора об охране олимпийского символа выступает установление обязанности государств-участников отказываться в регистрации или признавать недействительной регистрацию в качестве товарного знака и запрещать путем принятия соответствующих мер использование в качестве знака или другого обозначения в коммерческих целях любого обозначения, состоящего из олимпийского символа или содержащего этот символ в таком виде, как это определено в Уставе МОК, кроме тех случаев, когда на это имеется разрешение последнего. В роли Устава МОК в настоящее время выступает Олимпийская хартия, действующая в редакции от 7 июля 2007 г., согласно которой олимпийский символ состоит из пяти олимпийских колец, используемых отдельно, в одноцветном или многоцветном исполнении. При этом кольца должны быть в обязательном порядке голубого, желтого, черного, зеленого и красного цветов. Они переплетаются слева направо. Голубое, черное и красное кольца расположены наверху, а желтое и зеленое кольца – внизу. Олимпийский символ представляет собой союз пяти континентов и встречу спортсменов всего мира на Олимпийских играх.

В обязанность государств – участников Найробского договора, касающейся регистрации знаков, содержащих олимпийский символ, сделаны изъятия, в соответствии с которыми указанная обязанность не распространяется на государство-участника в том, что касается:

Любого знака, состоящего из олимпийского символа или содержащего этот символ, если такой знак был зарегистрирован в государстве до даты вступления в силу Договора в отношении этого государства или в течение любого периода, когда в этом государстве выполнение обязанности, касающейся регистрации, считается приостановленными.⁵ Положение может применяться также к знакам, регистрация которых действует в этом государстве в силу регистрации по договору, участником которого является данное государство;

Продолжения использования в коммерческих целях любого знака или другого обозначения, состоящего из олимпийского символа или содержащего его, в этом государстве любым лицом или предприятием, которое законным образом начало такое использование в данном государстве до даты вступления в силу Договора в отношении этого государства или в течение любого периода, когда в этом государстве выполнение обязанности, касающейся регистрации, считается приостановленным.

Олимпийский символ, специальная охрана которая предоставляется правилами Найробского договора, является лишь одним из элементов

⁵ Выполнение обязанности может считаться приостановленным на весь период, в течение которого не будет никакого действующего соглашения между Международным олимпийским комитетом и Национальным олимпийским комитетом относительно условий, на которых МОК выдает разрешение на использование олимпийского символа в данном государстве относительно доли НОК в любых доходах, которые МОК будет получать за выдачу указанного разрешения.

олимпийской символики в ее широком значении. Другими элементами указанной символики выступают олимпийский флаг, олимпийский девиз, олимпийская эмблема, олимпийский гимн. Их описание осуществлено в Олимпийской хартии.

Олимпийский флаг представляет собой белое полотнище без окаймления. В его центре расположен олимпийский символ в пяти цветах.

Олимпийский девиз «*Gitius, Altius, Fortius*» выражает слова, которые МОК адресует всем, кто принадлежит к Олимпийскому движению, призывая их к совершенству – соотносясь с олимпийским духом.

Олимпийской эмблемой является сложная композиция, утвержденная МОК, где олимпийские кольца связаны с другими отличительными элементами. При этом дизайн любой олимпийской эмблемы должен перед каким бы то ни было использованием представляться на утверждение Исполкома МОК.

Олимпийским является гимн, утвержденный МОК на 55-й сессии в 1958 г. В Токио. Ноты этого гимна хранятся в штаб-квартире МОК.

Все права на олимпийский символ, флаг, девиз и гимн принадлежат исключительно МОК. Более того, нормой, закрепленной пунктом 2 Правила 7 Олимпийской хартии, установлено, что олимпийский символ, флаг, девиз, обозначения, знаки, эмблемы, огонь и факел будут являться олимпийской собственностью и все права на каждый из них в отдельности и на все элементы олимпийской собственности принадлежат исключительно МОК, включая, но не ограничиваясь использованием для получения дохода в коммерческих и рекламных целях.

Понятие олимпийской собственности, введенное в юридический обиход Олимпийской хартией, является новым и требующим специального исследования, которое не входит в замысел настоящей статьи. Понятие олимпийской собственности в высшей степени условно, так же как условно понятие интеллектуальной собственности, являющейся собирательным образом совокупности прав на охраняемые результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации.

Субъектом права на олимпийскую символику является МОК – международная неправительственная организация, созданная не для извлечения прибыли на неограниченный срок в организационной форме ассоциации, признанной Швейцарским Федеральным Советом. МОК выступает в роли организации, наделенной юридически обеспеченными монопольными возможностями в отношении олимпийской символики.

Содержание прав на олимпийскую символику представляют принадлежащие МОК полномочия на использование олимпийской символики, в том числе в рекламных и коммерческих целях. Указанные полномочия обладают известной двойственностью, заключающейся в наличии как позитивной, так и негативной стороны, которые являются в возможном использовании олимпийской символики МОК по своему усмотрению, а также в возможности в назначении запрета или выдачи разрешения на такое использование третьим лицам. В отличие от большого количества прав на объекты интеллектуальной собственности правомочия по использованию олимпийской символики,

принадлежащие МОК, имеют экстерриториальный характер и, разумеется, не совпадают содержательно ни с классической триадой владения, пользования и распоряжения, ни с правомочиями по использованию охраняемых законодательством об интеллектуальной собственности результатов интеллектуальной деятельности и приравненных к таким, средств индивидуализации.

Федеральным законом от 1 декабря 2007 г. N 310-ФЗ «Об организации и проведении XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года в городе Сочи, развитии города Сочи как горноклиматического курорта и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»⁶ устанавливался особый порядок на использования олимпийской символики. При этом под олимпийской символикой по смыслу ч. 1 ст. 7 Закона об организации зимних Олимпийских игр понимаются наименования «Олимпийский», «Олимпиада», «Сочи-2014», «Olympic», «Olympian», «Olympiad», «Olympic Winter Games», «Olympic Games», «Sochi-2014» и образованные на их основе слова и словосочетания, олимпийский символ, огонь, факел, флаг, гимн, девиз, а также эмблемы, символы и сходные с ними обозначения Олимпийских игр и олимпийских игр, предшествующих им и следующих за ними.

Согласно правилу, закрепленному в ч. 2 ст. 7 Закона об организации зимних Олимпийских игр, использование олимпийской символики, а равно паралимпийской символики [5], в том числе для обозначения юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, производимых ими товаров, выполняемых работ, оказываемых услуг, в составе которых есть использование которое создает представление о принадлежности указанных лиц к Олимпийским играм, допускается только при условии заключения соответствующего договора с МОК или уполномоченными им организациями. Такой уполномоченной организацией с 1 января 2009 г. Является автономная некоммерческая организация «Организационный комитет XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года в городе Сочи», выступающая в роли единственной организации, представляющей интерес МОК на территории России.

Использование наименований «Олимпийский», «Olympic» и образованных на основе этих слов и словосочетаний допускается только физкультурно-спортивными организациями и образовательными учреждениями, осуществляющими подготовку спортсменов.

В настоящее время Порядок установлен Приказом Министерства спорта, туризма и молодежной политики Российской Федерации от 5 мая 2010 г. N 420/1 «Об утверждении Порядка формирования перечня физкультурно-спортивных организаций и образовательных учреждений, осуществляющих подготовку спортсменов и использующих для обозначения юридического лица наименования «Олимпийский», «Паралимпийский», «Olympic», «Paralympic», и образованные на их основе слова и словосочетания без заключения

⁶ СЗ РФ. 2007. N 49. Ст. 6070.

соответствующего договора с Международным олимпийским комитетом, Международным паралимпийским комитетом или уполномоченными ими организациями» [6]. Сам Перечень указанных организаций и учреждений, большая часть которых пребывает в организационно-правовых формах государственных и муниципальных учреждений, содержится в приложении к Приказу Минспорта России от 3 декабря 2010 г. N 1313. [7]

Все остальные случаи бездоговорного использования олимпийской символики по смыслу нормы, закрепленной в ч. 3 ст. 7 Закона об организации зимних Олимпийских игр, признаются незаконными.

Согласно правилу, сформулированному в ч. 1 ст. 8 Закона об организации зимних Олимпийских игр, признаются недобросовестной конкуренцией и влекут наступление последствий, предусмотренных антимонопольным законодательством РФ:

Обмен, продажа или иное установление в оборот товара, если она незаконно использовалась как олимпийская символика и (или) параолимпийская символика.

Выводы. Таким образом, законодатель дополнил действующий перечень актов недобросовестной конкуренции, содержащийся в ст. 14 Федерального закона от 26 июля 2006 г. N 135-ФЗ «О защите конкуренции»⁷ новыми составами, которые в известной мере перекликаются с действующими, но в содержательном плане существенно отличаются от последних. Действия, которые касаются продажи, обмена или иного внедрение в оборот товара, сопровождающиеся незаконным использованием олимпийской символики, внешне схожи с действиями по продаже, обмену или иному внедрению в оборот товара, если при этом незаконно использовались результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации.

Введение в заблуждение, в том числе создание ложного представления о причастности производителя товара, рекламодателя, спонсора (иностранной или российской организации, заключившей договор о спонсорстве с Оргкомитетом «Сочи-2014», МОК или Международным паралимпийским комитетом) к Олимпийским играм, представляет собой действие, направленное на формирование у участников рынка представлений, не соответствующих действительности. В этом отношении указанное правило, раскрывающее акт недобросовестной конкуренции, совпадает с правилом, содержащимся в п. 2 ч. 1 ст. 14 Закона о конкуренции. Однако в последнем случае представления, не соответствующие действительности, должны иметь место в отношении характера, способа, места производства, потребительских свойств, качества и количества товара или в отношении его производителя, а не в отношении причастности производителя товара, рекламодателя, спонсора к конкретному мероприятию, именуемому Олимпийскими играми.

Список литературы:

1. Официальная публикация ВОИС N 297.

⁷ СЗ РФ. 2006. N 31 (ч. 1). Ст. 3434.

2. Сборник действующих договоров, соглашений и конвенций, заключенных с иностранными государствами. М., 1978.
3. Подробнее о причинах установления специальной правовой охраны для олимпийского символа см.: Папко В.В. Найробский договор об охране олимпийского символа // Вопросы изобретательства. 1987. № 4.
4. Собрание Законодательств. 2007. № 49. Ст. 6070.
5. 2-е предложение ч. 1 ст. 7 Закона об организации зимних Олимпийских игр.
6. Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. 2010. № 29.
7. Информационная система «Кодекс».
8. Собрание Законодательств РФ. 2006. № 31 (ч. 1). Ст. 3434.
9. Алексеев С.В. Олимпийское право. Закон и право, Москва, 2016 г., 687с.

УДК 338

Григоришина А.Я.,
Российский государственный университет
физической культуры, спорта, молодежи и туризма,
alex.grigorishina17@mail.ru

ФОРМИРОВАНИЕ КЛИЕНТСКОЙ ЛОЯЛЬНОСТИ В ТУРИЗМЕ И ГОСТЕПРИИМСТВЕ

Аннотация. В работе всесторонне рассматриваются актуальные на сегодняшний день вопросы качественного формирования клиентской лояльности в сфере туризма и гостиничного дела. Автор статьи аргументированно обосновывает важность и необходимость разработок и активного внедрения программ лояльности в обозначенном бизнесе по причине высокой конкуренции в этой сфере хозяйствования.

Annotation. The work comprehensively examines the current issues of high-quality customer loyalty formation in the field of tourism and hotel business. The author of the article justifies the importance and necessity of developing and actively implementing loyalty programs in the designated business due to the high competition in this area of management.

Ключевые слова: гостиничный бизнес, клиентская лояльность, сфера туризма, гостеприимство, маркетинговые мероприятия, услуги.

Key words: hotel business, customer loyalty, tourism, hospitality, marketing activities, services.

Введение. При написании статьи автор преследовал цель показать значимость применения программ лояльности в гостиничном бизнесе и туризме с целью обеспечения конкурентоспособности предприятия.

Начало нынешнего столетия, к сожалению, оказалось не самым благоприятным временем для активного развития индустрии туризма и гостеприимства. Будучи уже весьма высоким, уровень конкуренции ещё более обострился по причине стремительно разыгравшегося мирового экономического кризиса.

Практика показала, что при определенной и ограниченной емкости туристского рынка стержневой задачей туристских и гостиничных предприятий должен становиться не поиск и привлечение новых клиентов, а внедрение мер, направленных на самое активное удержание уже имеющихся клиентов и формирование устойчивой клиентской базы.

В упомянутых выше условиях значимым конкурентным преимуществом становится лояльность потребителей, предполагающая создание долгосрочных отношений с клиентами с целью «превращения» последних в постоянных покупателей предоставляемых индустрией гостеприимства и туризма услуг.

Основная часть. На помощь предпринимателю приходят уже известные всему мировому сообществу программы лояльности. Здесь следует уточнить, что понятие лояльности весьма многогранно. К примеру, автор бестселлеров, бизнес-стратег и докладчик из Нью-Йорка Фредерик Ф. Райхельд толкует лояльность как качество, присущее исключительно для пользователя ценности (товара, услуги), стабильно возвращающегося к своему источнику и передающего данный источник по наследству; лояльность - это есть преданность своему источнику определённых ценностей [6].

Лояльный клиент (покупатель) не только не меняет выбранный и уже проверенный им источник ценностей, но и рекомендует его своему окружению, что весьма важно в условиях ограниченности притока к источнику потенциальных потребителей. Лояльность в сфере туризма и гостиничного дела является качественной характеристикой одобрительного отношения потребителя (клиента) как к туристской фирме, гостиничному предприятию в целом, так и к предоставляемым этими организациями услугам.

Для сетей гостиниц и туристских агентств такая лояльность формируется относительно самого фирменного бренда. Иными словами, вне зависимости от той географической территории (дестинации), где расположены конкретные отель, гостиница или предлагается оказание постоянному клиенту туристских услуг.

Наличие у туристской фирмы или гостиничного предприятия солидной лояльной клиентской базы не только является надёжной основой для стабильного объема продаж даже в условиях экономического кризиса, но и выступает в роли важного стратегического конкурентного преимущества.

Лояльные потребители становятся своего рода распространителями позитивной информации «сарафанное радио», что, в свою очередь, содействует приходу новых клиентов. К тому же, лояльные клиенты вольно или невольно поддерживают имидж своей турфирмы или гостиничного комплекса, при каждом удобном случае подчеркивая достоинства оказываемых ими услуг.

Они же в меньшей степени, нежели новые или случайные клиенты подвержены влиянию навязчивой рекламы конкурентов, лояльные потребители характеризуются пристрастием и преданностью конкретному гостиничному бренду. В этом случае под лояльностью следует понимать степень нечувствительности поведения покупателей к действиям конкурентов.

Наличие в индустрии туризма и гостеприимства высокого уровня конкуренции обуславливает поиск владельцами, менеджерами новых форм

организации бизнеса, к коим и относятся всевозможные программы лояльности: от предоставления покупателю своего продукта значительных скидок на проживание, дополнительных услуг до бонусных туристических маршрутов.

Предприниматель в сфере гостиничного бизнеса и туризма сегодня прочувствовал на себе целесообразность удержания постоянного клиента. С точки зрения получения прибыли лояльный клиент хорошему хозяину выгоднее клиента нового.

В настоящее время к наиболее распространенным технологиям формирования программ лояльности следует отнести:

- всевозможные накопительные дисконтные программы, когда выгода покупателя пропорциональна его активности в процессе приобретения туристических, гостиничных или иных услуг;
- дисконтные программы, реализуемые в форме разовых скидок с изначальной цены;
- бонусные программы поощрения, при которых гость получает условные баллы, накопив обусловленное количество которых, имеет возможность обменять на какую-либо услугу или продукт.

Традиционно в программах лояльности применяется схема, при которой чем больше средств клиент тратит, тем большего внимания к себе и всевозможного поощрения он заслуживает.

Заметим, что предприниматель-профессионал, стремящийся к развитию, радеющий за своё дело, должен не забывать, что без расширения спектра оказываемых услуг, улучшения условий проживания, регулярного обучения и переобучения персонала, совершенствования бонусных программ в целом качественное формирование клиентской лояльности ему будет не под силу. Более предприимчивые конкуренты его опередят.

Заключение (выводы). Что касается сегодняшнего положения дел в индустрии туризма и гостеприимства, то этому бизнесу можно только посочувствовать. Держащая весь мир в чудовищном напряжении пандемия COVID-19 построила непреодолимые барьеры на пути туристских маршрутов и оказании гостиничных услуг.

Привлечь постоянных клиентов, убедить их воспользоваться предоставляемыми гостиницей или туристским агентством качественными услугами ни бонусные программы, ни программы лояльности не в состоянии.

Единственное, что может сделать владелец такого бизнеса – не только гарантировать, но и обеспечить лояльному клиенту полнейшую безопасность, состоящую в изолированности и категорическом соблюдении всевозможных санитарных норм и предписаний.

Список литературы:

1. Бутчер С. Программы лояльности и клубы постоянных клиентов. М.: ИД «Вильямс», 2014.
2. Ковалева Н.И., Никольская Е.Ю. Повышение качества гостиничных услуг на предприятиях индустрии гостеприимства // Научный вестник МГИИТ. 2015. № 3. С. 6-14.

3. Левыкин В.М., Дэвон В.В. Исследование удовлетворенности и лояльности клиентов в проектах мини-гостиниц // Технологический аудит и резервы производства. Т.1. 2015. № 5 (21). С. 9-23.

4. Морозова Н.С. Современные проблемы сервиса и туризма. 2010. № 2. С. 31-36.

5. Никольская Е.Ю., Вахрина Ю.В. Повышение лояльности клиентов гостиницы // Наука имир. Т.1. 2015. № 3 (19). С. 94-97.

6. Райхельд Ф. Эффект лояльности: движущие силы экономического роста, прибыли и непреходящей ценности. М., Диалектика, 2017.

УДК 316

Дусенко С.В.,

доктор социологических наук, доцент,
заведующий кафедрой Туризма и гостиничного дела
ФГБОУ ВО «Российский государственный
университет физической культуры,
спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)»,
svd337@list.ru

ВОПРОСЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ РОССИЙСКОЙ СИСТЕМЫ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация. Российская система образования переживает революционные времена. Вступив в новую эпоху цифровизации, по новой траектории развивается и система образования не только в России, но и за рубежом. «Цифра», как сегодня принято говорить, пришла в жизнь не только взрослых людей, но и в школу. Именно образование на самых разных уровнях, начиная с начальной школы и, заканчивая университетским уровнем, формирует общество будущего. И задача высокотехнологичного развития российской образовательной системы – одно из приоритетных направлений национального проекта «Образование».

Annotation. The Russian education system is going through revolutionary times. Having entered a new era of digitalization, the education system in Russia is also developing along a new trajectory. The figure, as they say today, came into the lives of not only adults, but also in school. It is education at various levels, from primary school to University level, that shapes the society of the future. And the task of high-tech development of the Russian educational system is one of the priorities of the national project «Education».

Ключевые слова: российское образование, индивидуальная траектория, учитель, педагог, цифровизация образования.

Key words: russian education, individual trajectory, teacher, teacher, digitalization of education.

Глобальный мир уже вступил в эпоху информационного общества или как ее еще называют - четвертую промышленную революцию, как отмечают эксперты. Являясь сложным явлением, четвертая промышленная революция сочетает в себе элементы трансформации политической, социальной, экономической, технологической и других сфер жизни. Цифровизация коснулась

всех сфер деятельности, и конечно же, сферы образования. Начиная с 2005 года, начался процесс цифровизации всей образовательной системы в России, и прежде всего, школьного образования. В рамках совещания осенью 2005 года, посвященного развитию российской экономики и социальной сферы, впервые президент В.В. Путин озвучил идею запуска процесса цифровизации российских школ. После этого заявления в России начался масштабный процесс реализации различных приоритетных национальных проектов, одним из которых стал национальный проект «Образование». Реализация национального проекта включала задачу высокотехнологичного развития российской образовательной системы, начиная с уровня российской школы. В рамках реализации данного проекта власти страны активно стимулировали общеобразовательные учреждения, которые разрабатывали и внедряли инновационные образовательные программы и запускали процесс цифровизации.

Новый национальный проект «Образование» на 2019-2024 гг также включает задачу, связанную с цифровизацией образования: «Создание к 2024 году современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней». В настоящее время необходимость цифровизации системы школьного образования рассматривается как важнейшая задача в рамках реализации государственной стратегии цифровизации российской экономики. Особенности современной цифровой российской школы, будет являться инновационность и многофункциональность, что позволит сделать процесс обучения российских школьников и процесс преподавания для учителей намного эффективнее. Программа цифровизации российских школ предполагает, что образовательный контент, на базе которого будут проводиться учебные занятия, будет переведен в цифровую форму. В результате ученики избавятся от необходимости приобретать и носить тяжелые портфели с учебниками. С другой стороны, как отмечают эксперты, это приведет к повышению качества знаний, поскольку цифровизация образовательного процесса расширит возможности для обучения учеников и как следствие, российские школьники смогут значительно расширить свой образовательный уровень и повысить свою конкурентоспособность. Стоит отметить, на наш взгляд, положительную сторону цифровизации школьного образования, она заключается в создании современной инфраструктуры. Многие школы уже сегодня оснащены современными компьютерами, интерактивными панелями и другим оборудованием, проведен доступ к высокоскоростному Интернету.

Но несмотря на положительные изменения в системе образования за счет модернизации российской школы, образовательная система сталкивается с новыми вызовами и угрозами. Один из таких вызовов для учителей – не готовность работы в современных условиях, диктующих переходом в новый цифровой формат. Эта проблема была и остается сложной для учителей, и в то же время актуальной, особенно в период перехода на дистанционное обучение во время Пандемии-2020. Появляется острая необходимость профессиональной переподготовки всех российских учителей, повышения их квалификации, что позволило бы им более эффективно применять электронный образовательный

контент в рамках учебного процесса. Как было отмечено ранее, этот процесс носит сложный характер, поскольку большая часть педагогического сообщества является сторонницей классического, ещё советского подхода к обучению, и конечно же, большая часть педагогов слабо владеет, или вообще не владеет, навыками работы в цифровом пространстве. С другой стороны, сами учителя уже видят преимущества внедрения цифровизации в образовательный процесс. Появились возможности: автоматизированной проверки письменных работ школьников, более быстрого формирования отчетности, привлечения к контролю успеваемости учеников их родителей, более мобильного общения с родителями и многое другое.

Насколько долгим будет процесс трансформации российского школьного образования, сказать сложно. Но очевидно одно, что цифровизация российской школы приведет к изменению ее традиционного уклада, изменится и сама роль учителя, скорее он уже не будет выполнять роль строгого педагога, а вероятнее превратится в наставника, тьютора для своих учеников, направляющего и помогающего формировать ученику самостоятельную образовательную траекторию.

В то же время, следует отметить, что в Финляндии одна из лучших в мире систем школьного образования, из которой многое перенимают другие европейские страны. Примером выступают скандинавские страны, где освоение технологий идет быстрее, они уделяют большое внимание тому, что технологии должны стать инструментом для учителей, поэтому именно учителю отведена роль выбора технологии, которая позволит лучше адаптировать материал для обучения в классе, уточнить методы и методику преподавания.

В свою очередь, все британские дети обучаются по гениальным учебникам Д.Э. Розенталя, Л.Д. Ландау и А.Н. Колмогорова. В то время, когда Россия отмечает 10 лет с момента введения ЕГЭ, Великобритания полностью завершает процесс перехода на советскую систему образования. Британцы оценили все преимущества советской системы еще в 80-х годах прошлого века, когда начался постепенный процесс падения «железного занавеса». Министр образования Англии Д. Гриннинг отмечает, что «все британские средние школы вслед за самыми престижными и современными образовательными учреждениями страны окончательно перешли на систему образования СССР. По мнению Министерства, после перевода советских учебников с сохранением их содержания, уровень знаний британских школьников стал значительно лучше. Следует заметить, что дети самых влиятельных людей со всего мира, проходящие обучение в британских школах Итона, учатся по советской системе образования» [3].

По мнению А. Аузан: «В начальной школе наши дети отличаются умом и сообразительностью и по международным рейтингам входят в первую пятерку. В средней школе мы оказываемся сразу на 26–32-ом месте. С высшей школой еще сложнее. Наши команды побеждают на олимпиадах, но по уровню образования мы стоим ниже лидирующих стран мира, иногда дотягиваясь лишь до Испании и Южной Кореи. Эта ситуация означает, что реализовать свой потенциал мы не можем и, более того, – растрчиваем. В советское время

говорили, что образование – это борьба системы с природной одаренностью человека. Так вот, наша система образования выиграла эту борьбу, одолела» [1].

Стоит заметить, что сегодня на выставку в США учителя и преподаватели приезжают для обмена опытом. И это главное отличие американской ISTE от российских ММСО, EdCrunch и «Города образования». Отечественные мероприятия с каждым годом становятся всё лучше, а в последнее время даже выигрывают у крупнейшей британской выставки Bett Show. Перед российскими образовательными выставками стоит задача сделать информацию реально полезной и применимой в повседневной жизни. Тогда учителя и преподаватели смогут внедрять то, что они слышат в докладах на выставках в свою ежедневную практику [1].

Для цифровой экономики нужны новые квалифицированные кадры и для их подготовки необходимо модернизировать систему образования, привести образовательные программы в соответствие с требованиями цифровой экономики, внедрить цифровые инструменты учебной деятельности и включить их в информационную среду, обеспечивая возможность ученикам обучаться по индивидуальному учебному плану. И на решение этих проблем направлен национальный проект «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации». В рамках которого планируется внедрение онлайн-обучения. Настоящим проектом предусмотрено, что «к концу 2025 года онлайн-обучение пройдут более 11 миллионов человек. В связи с этим, наиболее востребованными компетенции в эпоху цифровизации становятся:

- способность к непрерывному обучению в течение всей жизни;
- осознание возможностей и рисков в процессе применения новых технологий;
- владение методами проектного управления;
- способность работы в условиях неопределенности;
- глубокое понимание своей профессиональной сферы;
- способность работы в смежных областях;
- умение работать с большими данными;
- навыки работы с инструментами визуализации;
- системное мышление и эмоциональный интеллект;
- умение работать в команде» [4].

Чтобы быть востребованным на рынке труда, современный специалист должен проявлять адаптивность и гибкость, быть готовым периодически менять направление своей деятельности, постоянно наращивать новые компетенции, причем стараться делать это значительно быстрее, чем раньше. «Переход к цифровой экономике существенным образом меняет рынок труда: наряду с распространением информационных технологий во всех сферах жизни цифровые навыки становятся критически важными с точки зрения работодателей» [5].

Долгое время кризис в образовании никто не замечал. Напротив, статистика указывала на положительную динамику: уровень грамотности растет, все

больше людей заканчивает школу и поступает в вузы, а цифровые навыки становятся нормой.

«Новые технологии и инструменты помогли нам выявить кризисную ситуацию» [6], - по мнению директора по образованию из Всемирного банка Хайме Сааведра. Сааведра Х. сослался на исследование Всемирного банка, которое показало, что «более 60% учеников начальной школы в развивающихся странах не обладают даже минимальными навыками» [6].

По мнению эксперта, «чтобы сократить разрыв в требуемой и фактической квалификации, система образования должна стать максимально гибкой, чтобы любую степень можно было получить в любом возрасте» [6].

Список литературы:

1. Аузан А. Экономика всего. Как институты определяют нашу жизнь. –М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014.

2. Дусенко С.В. Российское образование: проблемы, тренды, инновации Журнал научных публикаций // Теория и практика проектного образования. № 3 (11), 2019. - С. 21-25.

3. Дунец Н.В чем причины перехода Великобритании на советскую систему образования / [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://promdevelop.ru/rabota/v-chem-prichiny-perehoda-velikobritanii-na-sovetskuyu-sistemu-obrazovaniya> (дата обращения 28.11.2020).

4. Федеральный проект «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» / [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://futureussia.gov.ru/cifrova-obrazovatelnaa-sreda> (дата обращения 28.11.2020).

5. Компетенции в эпоху цифровизации / [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://premiummanagement.com/blog/kompetencii-v-epoxy-cifrovizacii> (дата обращения 28.11.2020).

6. Сааведра Хайме «Ключевое отличие будет в гибкости» / [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/4086453> (дата обращения 28.11.2020).

УДК 338

Колунов Н.А.,
Российский государственный университет
физической культуры, спорта, молодежи и туризма,
klnv132@gmail.com

РАЗВИТИЕ СФЕРЫ ТУРИЗМА И ГОСТЕПРИИМСТВА В МАЛЫХ ГОРОДАХ РОССИИ

Аннотация. В данной статье рассматривается туристская деятельность, а также сфера гостеприимства России на примере малых городов России. Будет рассмотрена возможная стратегия развития туризма в регионах страны.

Annotation. This article examines the tourist activity, as well as the sphere of hospitality in Russia on the example of small towns in Russia. A possible strategy for the development of tourism in the regions of the country will be considered.

Ключевые слова: туризм в России, гостиничный сектор, малые города, стратегия развития

Key words: tourism in Russia, hotel sector, small towns, development strategy

Введение. Для публикации выбрана данная тема, так как весьма актуальным сегодня считается понимание уровня развития туризма в малых городах России, необходимым считается и определение стратегии развития, формулирования выводов по существующим проблемам и перспективам [1]. Города России уникальны, у каждого города своя особенность, неповторимый уклад жизни, своя история [2].

Основная часть. Анализ современного состояния развития туризма в малых городах будет происходить на примере двух самых успешных туристских малых городов России, таких как Суздаль и Плёс. Благодаря анализу этих городов, мы можем на примере увидеть успешные кейсы для формирования правильной и коммерчески успешной стратегии развития.

Выбор этих городов не случаен. На 2019 год эти города были наиболее успешными в туризме, так как попали в топ рейтинга по соотношению туриста на одного жителя города. К примеру, город Плёс, что в Ивановской Области, занимает первое место со своими 173 туристами на одного жителя города, следом идёт город Суздаль, где соотношение составляет 162 человека на 1 жителя и замыкает тройку успешных малых городов город Кириллов с 78 туристами на 1 жителя. Важным является то, что выбранные города не являются курортными, так как на территории России городов - курортов во много раз меньше. Именно этот факт и поможет нам при определении и формулировании успешной стратегии развития для таких населённых пунктов, как малые города.

Итак, город Плёс. Его можно назвать городом – миниатюрой, так как его площадь составляет всего около трех квадратных километров, а численность населения города менее 2000 человек. Стоит отметить, что почти 40 лет назад здесь был основан Плесский государственный музей-заповедник, территория которого вместе с зоной охраняемого ландшафта составляет 22 тысячи гектаров. То есть город сам является частью заповедника. Плес зачастую называют городом-музеем, и это правда. В городе расположены два музейных комплекса: Плесский государственный историко-архитектурный музей и художественный музей-заповедник. Последний включает в себя дом-музей И.И. Левитана и музей пейзажа, а также Музейный Центр «Русский Дом». Город входит в состав «Золотого Кольца России». Так как город был основан в 1410 году, то он сохранил большое количество исторических зданий, многие из которых были восстановлены в рамках проекта Потаённая Россия. На многих домах находятся информационные таблички, дающие понять историю этого дома.

Стоит отметить удачное географическое положение города, имеет очень необычные для центральной части России ландшафтные зоны: здесь и высокая холмистость, и изгиб реки Волга, и близлежащие красивые поля. Если говорить

о набережной города, то она очень красива и опрятна, это не новомодные пространства в центре Москвы, что прибавляет колорита.

Город с 2017 года имеет свой дизайн код, оформленный под старину, что является очень важным плюсом. За последние годы в Плес вложено много как частных, так и государственных средств. Отреставрированы старые дома, построены отели и кафе.

Итак, основными туристическими плюсами города можно определить: наличие дизайн кода, наличие отреставрированной набережной, а также большое количество музеев. Минусы: высокие цены на жильё, малое количество ресторанов для довольно большого туристского потока.

Следующий город Суздаль. В первую очередь необходимо сказать, что у такого города, как Суздаль есть территориальные и ландшафтные сходства со многими центральными городами России. Здесь можно увидеть все ландшафтные зоны характерные центральной части России, а именно: леса, холма, реки, болота. Основными туристическими плюсами города являются малая удаленность от Москвы, 220 километров и конечно то, что этот город входит в состав Золотого Кольца России. Город действительно небольшой, его население на 2020 год составляет 9606 человек, а площадь города 15 квадратных километров. На бумаге город представляется для нас обычным среднестатистическим малым городом России. Тогда что же заставляет туристов каждый год возвращаться в этот прекрасный город? Скорее всего, люди со всех точек мира туда приезжают, чтобы познакомиться с настоящим русским гостеприимством, и архитектурой, идеально сочетающейся с природой. Здесь вам и катание на тройке с бубенцами зимой, и русская баня в тридцатиградусный мороз, летом же празднование событийных праздников (день Огурца) и, конечно же, знаменитая суздальская медовуха.

Туризм является главной экономической составляющей города, многие жители города и близлежащих окрестностей переделывают свои дома в гостиницы и хостелы, в городе практически нет сетевых гостиниц с общепринятыми европейскими стандартами, что прибавляет колорита. Конечно, есть и свои минусы, так как многие частные гостиницы зачастую не могут предоставить гостям определенных стандартов, и здесь мы можем вскрыть важную проблему туризма всех малых городов России - незнание, а зачастую и халатное нежелание выходить на предельно другой уровень развития оказания сервиса.

Город тесно связан с культурно-историческим наследием нашей страны. Это музей под открытым небом, где уникальные памятники старины сочетаются с природным величием. Характерный для Суздаля пейзаж - белокаменные кремлевские стены по берегам реки и сверкающие на солнце купола церквей в обрамлении заповедных лугов.

В городе 32 действующих храма и более 150 памятников архитектуры. Здесь нет высотных домов и промышленных зданий, а воздух чист и свеж. Это одно из древнерусских поселений, сохранившее до наших дней свой неповторимый облик. Суздальские красоты имеют не только общероссийскую ценность - местные архитектурные памятники включены в Список всемирного

наследия ЮНЕСКО. Познакомиться с ними и проникнуться русским колоритом съезжаются туристы со всего мира. Суздаль - гостеприимный город. Своих гостей он встречает с русским радушием, угощает и развлекает круглый год.

Основные плюсы: наличие событийных праздников: день огурца в Суздале, фестиваль духовой музыки «Лето Господне», наличие зданий из списка ЮНЕСКО, демократичные цены. Минусы: низкий уровень гостиниц, плохо развитая инфраструктура.

Стратегия развития представляется в следующем:

- Заинтересовать, как государственные структуры, так и частный сектор в нужности туризма для этих городов. Заинтересовать крупных международных операторов для входа на эти рынки, так как конкуренция является главным фактором эволюции в любой отрасли.
- Важно убедить частных и государственных инвесторов в нужности дотаций в эту отрасль, так как на примере выше сказанных городов мы можем увидеть коммерческую успешность.
- Третье и возможно самое важное, это развитие всей инфраструктуры в малых городах. Большинство малых городов в запущенном эстетическом виде, обшарпанные фасады зданий, некачественные дороги, банальное отсутствие фонарей и лавочек. Конечно, наличие собственного дизайн кода, прибавит эстетики любому городу.

Так же в стратегии развития, важно наличие собственных событийных праздников, позволяющих привлекать туристов со всего мира. Ну, и конечно, стоит отметить важность наличия истории в этих городах и правильная ее подача [3].

Заключение (выводы). При этом особое значение приобретает развитие туристской инфраструктуры. Благодаря анализу двух успешных городов, можно сделать следующие выводы: наличие успешной стратегии развития малых городов, позволит за определенный период времени получить первую прибыль и увидеть развитие всей составляющей инфраструктуры. В публикации были вынесены на обсуждение наиболее важные проблемы туризма в малых городах и отмечены важные моменты по их решению.

Список литературы:

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об Утверждении Концепции федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2019-2025 годы)» № 872-р от 05.05.2018(с изм. на 11.07.2019 г.) [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/557414759> (режим доступа: 02.11.2020 г.).
2. Цыбульская А.В. Условия развития познавательного туризма в малых городах России. В сборнике: Теоретические и практические проблемы развития современной науки. Сборник материалов 4-й Международной научно-практической конференции. 2014. С. 125-126.
3. Официальный сайт Российского исторического общества [Электронный ресурс] URL: <https://historyrussia.org/sobytiya/razvitie-malykh-gorodov-v-sovremennykh-usloviyakh-opyt-catki.html> (режим доступа: 02.11.2020 г.).

Королева В.А.,
преподаватель кафедры
управления и информатики в технических системах,
ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГОСТИНИЧНОМ БИЗНЕСЕ

Аннотация. Рассматривается применение автоматизированных систем управления гостиничных предприятий, перспективы использования интеллектуальных информационных систем, их отличие. Исследования и разработки новых технологий, способствующих разработке и внедрению интеллектуальных информационных систем, имеют проблемные точки, которые обозначены в статье. Также рассмотрены возможности и перспективы использования новых информационных технологий.

Annotation. The application of automated hotel management systems, the prospects for the use of intelligent information systems, their difference are considered. Research and development of new technologies, the method of development and implementation of intelligent information systems have problems that are outlined in the article. The possibilities of using new information technologies were also considered.

Ключевые слова: интеллектуальные информационные системы, гостиничный бизнес, цифровизация.

Key words: intelligent information systems, hotel business, digitalization.

Современному человеку сложно представить жизнь без информационных технологий и Интернета, поэтому, выбирая место для своего временного проживания, отели, которые предоставляют различные ИТ и услуги Интернет, являются более предпочтительными. Автоматизация номеров обеспечивает возможность создать более комфортную обстановку в гостиничном номере, особенно это касается искушенных туристов, уже пользующихся системами умного дома. Наличие современных информационных технологий является важным фактором, повышающим уровень конкурентоспособности гостиничного предприятия.

Главной целью деятельности предприятий сферы гостиничного бизнеса, как и любого предприятия, является прибыль. Для достижения цели, а также повышения эффективности работы необходимо оптимизировать деятельность гостиничного предприятия в каждой из функционирующих подсистем, которые включают работу с потоком клиентов, расчетами, звонками, системой бронирования, системой лояльности к клиенту, поддержание и повышение качества предоставляемого сервиса. Справиться с таким объемом информации под силу многочисленному персоналу или информационной системе, которая функционирует круглосуточно в режиме масштаба реального времени.

В настоящее время в большинстве своем используются автоматизированные системы управления (далее – АСУ). Системы управления гостиницами (HMS - Hotel Management Systems) относятся к классу особого программного обеспечения, именуемого PMS (Property Management Systems –

системы управления объектами недвижимости). Оборудование, используемое в гостиницах, будь то электронные замки, мини-АТС, маршрутизаторы или телевизоры, – это специализированные устройства, которые производятся с расчетом на подключение к HMS. Также система обеспечивает автоматизацию основных бизнес процессов отеля, например, позволяет максимально упростить процедуру оформления гостя и подбора номера, с учетом его предпочтений и истории проживания, а также контролировать и планировать загрузку отеля, ценообразование, вести аналитику и анализ результатов работы и получать статистические отчеты. Автоматизированные системы могут обеспечить для отеля экономию ресурсов – начиная от энергии, заканчивая снижением нагрузки на сотрудников. Экономия, за счет внедрения подобных систем может повысить экономическую эффективность гостиницы.

С переходом в Индустрию 4.0, как известно, ожидается повсеместное использование цифровых технологий, интернета вещей или IoT (Internet of Things), дополненной и виртуальной реальности. Ученые и эксперты предполагают, что в пятой индустриальной революции нас ожидает автономный искусственный интеллект. Таким образом, в ближайшем будущем будут использоваться не просто АСУ, а интеллектуальные информационные системы.

Интеллектуальная информационная система (ИИС) – комплекс программных, лингвистических и логико-математических средств для реализации основной задачи – осуществления поддержки деятельности человека и поиска информации в режиме продвинутого диалога на естественном языке.



Рис. 1. Задачи, решаемые ИИС

Например, системы «умного дома» в настоящее время являются программно-аппаратным комплексом, позволяющим автоматизировать и упростить управление некоторыми системами и/или оборудованием дома или квартиры, т.е. это – системы автоматизации. В будущем при развитии технологий искусственного интеллекта ожидается их внедрение в системы «умного дома» и это будет уже не просто запрограммированная система, а система, обладающая интеллектом, подстраивающаяся под жильцов. Конечно, никуда без технологии IoT. В этом случае проблемным вопросом является интерпретация терабайтов данных, генерируемых IoT.

Следует учитывать, что у гостей сегодня существует нужда в простоте и скорости, им необходимо мгновенно и максимально просто удовлетворять возникшие потребности. Для этого необходимо иметь максимальное количество информации о госте и его потребности и максимально быстро обрабатывать ее. Технологии искусственного интеллекта развиваются очень стремительно, но важной задачей сейчас является интерпретация данных, т.к. это первый и наиболее важный шаг, от которого зависит эффективность и корректность результатов работы системы. С переходом в цифровизацию мы практически постоянно и повсеместно оставляем свои данные, они собираются в огромном количестве, но не всегда происходит их обработка и интерпретация, что негативно влияет на функционирование информационных систем: пользователи либо не довольны качеством получаемых результатов, либо упускают огромный потенциал использования данных систем.

В исследовании, опубликованном в начале ноября 2018 года, проведенном американской компанией DataArt, специализирующейся на аутсорсинге разработки ПО и таких областях, как интернет-приложения, корпоративные базы данных и инструменты промышленной автоматизации, говорится о возрастающей роли голосового управления. Пока использование данной технологии сталкивается с проблемами фрагментации (многие современные системы IoT настроены под отдельные решения экосистем конкретных производителей: Apple, Google, Amazon и т.д.), а также надежности и безопасности.

Использование интеллектуальных информационных систем также дает возможность максимально кастомизировать предоставление услуг. Кастомизация – индивидуализация продукции под заказы конкретных потребителей путём внесения конструктивных или дизайнерских изменений. Уже сейчас гостиничные предприятия используют чат-боты, средства коммуникации для получения сведений о потребностях клиента до момента его заезда. Проводятся разработки и тестирование «умных номеров», например, в лаборатории IoT Roomroom, принадлежащей Marriott, а также в Hilton и Assoc. Благодаря информации, накопленной о привычках и предпочтениях гостей, которые регулярно останавливаются отеле, можно сделать действительно интересное и актуальное предложение. В перспективе интеллектуальные умные номера будут формировать пространство номера по индивидуальному запросу гостей, начиная от геометрии пространства и общей стилистики оформления и заканчивая системой освещения и предметами интерьерного дизайна. Роботизированные консьержи и «работники» ресепшен будут запрограммированы на выполнение большого спектра задач: приветствие и регистрация постояльцев, предоставление информации об услугах отеля, бронирование столиков в ресторане, вызов такси, покупка авиабилетов и т.д., автоматизированные трансферы с использованием беспилотного, а, возможно, и сверхзвукового транспорта и даже нейропрограммирование сновидений.

Эксперты уверены, что технологии полностью изменят процесс привлечения гостей и общения с ними. И главными инициаторами этого процесса будут выступать гости, меняя свою реальность под свои потребности.

Список литературы:

1. Авилова Н.Л., Абдикаримова М.Н., Беломестнова М.Е., Воронов Ю.С., Губа Д.В., Губаренко А.В., Дусенко С.В., Закирьянов Б.К., Имангулова Т.В., Косарева Н.В., Пастухова Л.С., Толстых О.Н., Шариков В.И. Инновационные направления развития туризма и гостеприимства в современной России: монография. М.: ООО «Русайнс», 2019. 232 с.
2. Дусенко С.В. Инновации в гостиничных предприятиях в условиях кризиса // В сборнике: Актуальные проблемы развития туризма: материалы международной научно-практической конференции. 2019. С. 422–424.
3. Киселев М.И., Новиков С.В. Индустрия 4.0. Некоторые проблемные вопросы // Сверхновая реальность. 2019. №9. С. 12–16.
4. Комлева Н.С. Исследование потребительских предпочтений на рынке туристических услуг в регионе // Экономические исследования и разработки. 2018. URL: <http://edrv.ru/article/01-08-2018>.
5. Кривошапко Ю. Отель 2119. Гостиницы осваивают цифровые технологии // Российская газета. 2019. Федеральный выпуск № 146(7904). URL: <https://rg.ru/2019/07/08/gostinicy-osvaivaiut-cifrovye-tehnologii.html>.
6. Портал HOTELIER.PRO. Информационные технологии в гостиничной индустрии. 2018. URL: <http://hotelier.pro/news/item/3535-informatsionnye-tehnologii-v-gostinichnoj-industrii/>.
7. Портал для профессионалов гостиничного и ресторанного бизнеса ProHotelia. URL: <http://prohotelia.com/2018/09/6-way-transforming-digital-strategy/>.
8. Соро М., Внуков А.А. Управление гостиничными бизнес-процессами с применением реляционного подхода // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Инженерные исследования. 2013. № 3. С. 39–52.

УДК 338

Кузнецова В.Н.,
Российский государственный университет
физической культуры, спорта, молодежи и туризма,
vasilisa-01-01@mail.ru

СОЗДАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКИХ ПРИРОДНЫХ ПАРКОВ

Аннотация. В данной статье мы рассмотрим деятельность природных парков России на примере природного парка «Ергаки», расположенного в пределах Западного Саяна и национального парка Красноярские «столбы». Также будут рассмотрены вопросы развития познавательного туризма. В качестве примера будет предложен проект экологической тропы «Природа Ергак – рядом с нами», а также экологические маршруты национального парка красноярские «Столбы».

Annotation. In this article, we will consider the activities of natural parks in Russia on the example of the natural park “Ergaki”, located within the Western Sayan and the national park Krasnoyarsk “pillars”. The issues of educational tourism development will also be considered. As an

example, the project of the ecological trail “Nature Ergak - near us”, as well as the ecological routes of the Krasnoyarsk national park “Pillars” will be proposed.

Ключевые слова: природные парки России, природный парк «Ергаки», национальный парк Красноярские «Столбы», познавательный туризм, экологическая тропа, экологические маршруты, ландшафтное планирование.

Keywords: natural parks of Russia, natural park “Ergaki”, National Park Krasnoyarsk “Pillars”, educational tourism, ecological trail, ecological routes, landscape planning.

Введение. В настоящее время одной из глобальных проблем является сокращение биоразнообразия нашей планеты, что приводит к нарушению устойчивости биосферы. В связи с этим, охрана и сохранение биоразнообразия становится одной из главных задач человечества и неотъемлемой частью перехода к устойчивому развитию. Для сохранения и поддержания экологического разнообразия создаются особо охраняемые природные территории. Сегодня сложно представить множество маршрутов, экотуров, спортивных проектов в России, которые бы осуществлялись без участия ООПТ.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного пользования и для которых установлен режим особой охраны. Такие территории являются общенациональным достоянием страны.

Основная часть. Главным основанием для деятельности всех государственных служб по охране природы на территории России являются: Конституция РФ, федеральный закон «Об охране окружающей среды» и федеральный закон «Об особо охраняемых природной территориях». Наряду со всеми формами ООПТ с относительно недавнего времени существует ещё одна, в пределах которой совмещаются задачи сохранения природных ландшафтов с организацией познавательного отдыха и туризма, – это природные парки.

Их основной задачей является удовлетворение потребности населения в отдыхе на зоне природы, а охрана природных ресурсов осуществляется только в целях поддержания рекреационного потенциала территории. Природные парки особенно необходимы в условиях высокой освоенности территории человеком, там, где от первозданной природы остались лишь островки в море антропогенного ландшафта, возникшего в результате хозяйственной деятельности.

В таких местах очень актуальна проблема организации рекреационных территорий. Всего на начало 2018 г. в России насчитывается более 60 природных парков, и их количество быстро растёт [1]. Все они ведут активную природоохранную, туристско-рекреационную и просветительскую деятельность, порой вполне сравнимую с деятельностью национальных парков страны. Высокий уровень спроса на внутренний туризм создает благоприятные условия для развития и международного туризма [2].

Природный парк «Ергаки». Ергаки - один из хребтов горной системы Западный Саян на юге Красноярского края. На территории площадью всего 15

на 20 км расположены красивейшие водопады, десятки озер и скалы удивительной формы. Как особо охраняемая природная территория природный парк был организован 4 апреля 2005 года. Представляет собой массив разнонаправленных грив, отрогов, в значительной степени обработанных ледником. Климат – резкоконтинентальный. С подъемом в горы температура воздуха понижается; летом на склонах можно встретить снег. Уникален по своей красоте и неповторимости краевой природный парк «Ергаки», который недаром называют «жемчужиной Саян». Чарующая красота живописных ландшафтов Ергаков притягивает, как магнит, бесчисленное количество поклонников.

Благодаря сохранению природного потенциала и обеспечению гармоничного развития природного парка идет активное развитие экологического туризма, а также экологических троп. Одна из составляющих будущей системы экотроп – экскурсионный маршрут «Природа Ергак – рядом с нами».

Целью данной тропы является экологическое образование и воспитание населения, знакомство посетителей с ландшафтами парка, а также обучение навыкам полевых исследований. Одной из главных особенностей данной тропы является развитие горнолыжного спорта, что привлекает большое количество посетителей.

Еще одной особенностью являются услуги размещения в летнее время. Одной из остановок во время посещения природного парка будет Ергаки Тушканчик – так называется кордон природного парка. Здесь все туристы заканчивают многодневные походы и уезжают. Но некоторые туристы стартуют отсюда на озеро Светлое – одно из самых популярных мест в Ергаках.

Достопримечательностей в парке Ергаки очень много и если вы хотите посетить их все и полюбоваться красотами экотропы, то стоит задержаться на несколько дней. Хвойный лес здесь чередуется с открытыми полянами с высокотравной растительностью. Наивысшая точка маршрута – видовая площадка на скальном выходе, откуда открывается панорамный вид на хребет Ергаки. Чтобы не допустить особого беспокойства животных были предприняты меры в виде ограничений по нагрузке.

Так, например, продолжительность посещения с экскурсоводом будет составлять примерно 4 часа, а количество групп будет составлять не более двух в день, а количество участников группы – не более 12 человек. Для сохранения редких растений используются веревочные ограждения, а на информационных плакатах размещены сведения о бережном отношении к редким и исчезающим видам флоры.

Очень важно, что при таком массовом посещении данного маршрута, природа парка не загрязняется мусором. Ведущие темы экскурсии по экотропе раскрывают особенности природы Ергак. Посетители последовательно знакомятся с компонентами ландшафта, изучают их основные характеристики и исследуют их.

Природные ландшафты с регулируемым использованием — это территории, где экосистемы, представляющие научную, эстетическую или историческую ценность, образовались под воздействием длительной деятельности человека и

сохраняются с его помощью. Для сохранения этих экосистем необходима дальнейшая деятельность человека, за исключением работ, вызывающих необратимые изменения в природе.

Здесь обеспечивается сохранение многих местных видов растений и животных. Беря во внимание, что горы являются важной составляющей для туристско-рекреационного развития парка, первая остановка будет посвящена горным породам и минералам, что является одной из наиболее редко встречающихся тем рассказа на экологических тропах в отечественных ООПТ любой категории.

Национальный парк Красноярские «Столбы». Познавательный экологический маршрут «Книга природы». Красноярские столбы – общая площадь 47 тысяч га, что в два раза больше, чем весь Красноярск [2].

Территория делится на три зоны: центральные столбы (открыты для всех желающих); буферная зона (вход только по специальным пропускам); зона абсолютной заповедности (места, куда годами не ступала нога человека). Здесь лесостепь переходит в таёжную зону, заканчивается среднесибирское плоскогорье и зарождается Восточный Саян. В рекреационной зоне национального парка «Красноярские Столбы» расположилась не только красивая, но и познавательная обучающая экологическая тропа, которую может посетить каждый желающий, будь то школьник, родитель, студент или же любой посетитель, который приехал насладиться всей красотой экологической тропы.

Тропа «Книга природы» появилась в 2011 году, в рамках реализации федеральной программы развития познавательного туризма, которая включает природные комплексы и объекты, имеющие не только высокую экологическую, но и значительную эстетическую ценность.

Благодаря тематическим экскурсиям, проводимым именно по тропе «Книга природы», можно узнать много нового и интересного, но это еще не все. Вдоль тропы установлены информационные стенды, которые демонстрируют большое разнообразие животного и растительного мира национального парка. А чтобы людям было интереснее, было принято решение установить интерактивное познавательное оборудование.

Деятельность природного заповедника заключается в охране биocenozов на уникальных геологических массивах, организации и проведении различных научных исследований, а также поиске видов; государственном мониторинге движения и числа флоры-фауны, экологическом просвещении туристов и школьников, а также в противодействии любым пожароопасным ситуациям, которые могут грозить лесу.

При создании экологической тропы была использована технология винтовых свай, при этом учтены рельеф и климатические условия. Для удобства прохождения данной тропы были применены настилы на винтовых сваях, которые выполняют защитную функцию почвенному покрову и удобны для посетителей. Перила вдоль настилов позволяют посетителям безопасно проходить вдоль крутых склонов.

Протяженность экотропы – 1 км 300 м. Она содержит 11 остановочных познавательных пунктов, которые рассказывают об истории природной

территории, этимологии названий природных объектов парка, животном и растительном мире. Общая протяженность маршрута составляет 2 км, и это самый оптимальный короткий познавательный маршрут парка, доступный для людей любого возраста.

Заключение (выводы). Природные парки представляют наиболее удачную форму удовлетворения рекреационных потребностей населения, с одной стороны, и сбережения ресурсов природы - с другой. Режим природных парков способствует ограничению хозяйственной деятельности в пределах территорий, ценных в рекреационном и познавательном отношении. Кроме того, они могут упорядочить рекреационную деятельность, и наряду с увеличением возможностей для развития различных видов отдыха будут препятствовать дигрессии наиболее посещаемых участков. Ландшафты природных парков выполняют не только рекреационную роль, но и ряд других функций: климаторегулирующую, санитарно-гигиеническую и т. п. При этом важно отметить, что территория природных парков в отличие от заповедников и большинства национальных парков не изымается из традиционного хозяйственного использования, оно лишь несколько ограничивается в связи с основной ориентацией на удовлетворение рекреационных потребностей населения.

Список литературы:

Постановление Правительства Красноярского края от 02.11.2010 N 531 «О схеме территориального планирования особо охраняемой природной территории краевого значения – природного парка «Ергаки» // Ведомости высших органов государственной власти Красноярского края. 2010. № 61.

Чижова В. Национальный или природный? // Охота и охотничье хозяйство. 1988. №4. С. 12-13

УДК 338

Лисечко А.Н.,
Российский государственный университет
физической культуры, спорта, молодежи и туризма,
lisechko99@mail.ru

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В МАЛЫХ ГОРОДАХ РОССИИ

Аннотация. Весьма актуальным сегодня считается понимание уровня развития туризма в малых городах России, необходимым считается и определение стратегии развития, формулирования выводов по существующим проблемам и перспективам.

Annotation. An understanding of the level of tourism development in small cities of Russia is considered to be very relevant today; it is also considered necessary to define a development strategy, formulate conclusions on existing problems and prospects.

Ключевые слова: туризм, туристский рынок, малый город, развитие регионального туризма.

Key words: tourism, tourist market, small town, regional tourism development.

Введение. В настоящее время в сфере туризма и гостеприимства наблюдается сложный период, который связан с введением карантина, девальвацией рубля и снижением реальных доходов населения. Особенно остро это сказывается на туризме в малых исторических городах России.

Основная часть. Малые города – это самая большая группа городских поселений во всем мире. Численность населения до 50 тысяч человек [4].

Многие россияне предпочитают отдых за границей – приятный сервис, большие отели с бассейнами, шведские столы, относительно доступная цена и не только. Заграница – это еще возможность познакомиться с историей и памятниками культуры других стран и народов.

Но почему туристы и соотечественники не увлечены уникальной историей и прекрасной архитектурой нашей страны?

Россия имеет огромную территорию и большое количество субъектов, которые разбросаны по стране. И у туристов не всегда есть возможность добраться до определенного исторического города. А произошедший в последнее время значительный спад экономики еще сильнее ударил по внутреннему туризму.

Также малые города России сталкиваются с такими проблемами как недостаток внимания к их историко-культурному наследию, плохо асфальтированные дороги, по которым туристы не могут добраться до места назначения, отсутствие единой федеральной программы, которая направлена на бережное сохранение и развитие исторических городов и т.п. [1].

Мы даже не можем себе представить сколько было утеряно культурно-исторических ценностей... Это большая потеря не только для нашей страны, но и для всего мира.

На сегодняшний день в России довольно остро стоит проблема социального обеспечения малых исторических городов. И развитие туристического потенциала этих субъектов является одним из возможных решений для привлечения зарубежного и отечественного капитала в нуждающиеся регионы.

На данном этапе на мировом туристском рынке Россия занимает весьма скромное место. На ее долю приходится около одного процента мирового туристского потока [2]. Когда у большей части развитых государств доля туризма ВВП составляет от пяти до пятнадцати процентов, у современной России этот показатель равняется примерно одной сотой доли процента.

Выездной туризм в нашей стране стоит на первом месте, и это точно не является преимуществом, так как наши туристы вывозят из страны гораздо больше денег, чем в нее ввозят иностранцы. А как мы знаем из мировой практики, самым выгодным для страны направлением туризма является выездной и внутренний.

Основные предложения по развитию регионального туризма со стороны государства в малых исторических городах должны быть ориентированы на следующее:

1) Развитие культурно-массовых программ (событийный туризм), развитие учебных туров (специализированный туризм) и социальных программ в туризме.

2) Стимулирование туристского бизнеса в малых городах и районах, и развитие туристской бизнес-среды (сотрудничество с научными организациями).

3) Ремонт и реставрация культурно-исторических памятников.

4) Организация информационной поддержки туристских объектов регионального значения.

5) Стимулирование развития туристских услуг и инфраструктуры туризма.

6) Поддержка материально-технической базы туризма.

7) Развитие ассоциаций и объединений предпринимателей в туризме и его инфраструктуре.

8) Эффективное взаимодействие субъектов сферы туристских услуг с органами местного и регионального управления является необходимым условием оптимального развития регионального туризма [3].

Заключение (выводы). У туризма в малых городах России большой потенциал и, чем раньше его начнут эффективно использовать, тем скорее улучшится социальная ситуация в малых регионах страны.

Список литературы:

1. Лохайкин В.С. Развитие туризма в малом историческом городе как закономерный социокультурный процесс в XXI веке // Архитектон: известия вузов. 2014. № 47. С. 5.

2. Осецкая Т.Ю. Возрождение малых исторически городов: феномен фестиваля // В сб.: Наука – XXI век: сб. мат. междунар. науч. конф. / Под ред. И.П. Лотовой, Ф.П. Тарасенко, В.А. Драгавцева, В.К. Спирина, А.В. Козлова. М., 2015. С. 363-369.

3. Шариков В.И., Беломестнова М.Е., Толстых О.Н. Совершенствование подходов к формированию региональных программ развития туризма // Экономика и предпринимательство. 2019. № 7 (108). С. 439-442.

4. Щегольков Ю.Ю., Метелкина П.В. Развитие туризма в малых городах России // Мир новой экономики. 2017. Т. 11. № 1. С. 86-91.

Малетин А.Д.,
студент

Научный руководитель: Чижикова В.В.,
преподаватель,

Колледж Российского государственного социального университета

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРУДОВЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ ПРАВООТНОШЕНИЙ В СФЕРЕ СПОРТА

Аннотация. Изучение правовых положений трудовых отношений в сфере физической культуры и спорта.

Annotation. Study of the legal provisions of labor relations in the field of physical culture and sports.

Ключевые слова: спорт, физическая культура, правовые основы, трудовой договор, тренер, спортсмен.

Key words: sport, physical culture, legal basis, employment contract, coach, athlete.

Цель: целью исследования является определение места трудовых отношений в сфере спорта и физической культуры

Литературный обзор: при написании научной статьи я руководствовался научными трудами Макаровой В.А. «Особенности правового регулирования труда спортсменов» и Кудрявцевой Г.А. «Проблемы правового регулирования труда в спортивных организациях».

Метод исследования: в работе использован теоретический метод исследования с изучением анализа данных.

Результаты: анализ правовых основ регулирования трудовых отношений в сфере спорта и определение основополагающих нормативно - правовых актов в данной сфере и установление сущности содержания рассматриваемых отношений.

Обсуждение: Физкультура и спорт играют огромную роль в общественной жизни.

Труд спортсменов уникален, при заключении трудового договора необходимо учитывать некоторые факторы, например, условия и характер труда.

В соответствии с федеральным законом от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» спортсменом называется физическое лицо, занимающееся избранным видом спорта и участвующее в спортивных соревнованиях.

Однако тренироваться нужно так, чтобы спортсмен мог добиться высоких результатов в своем виде спорта. Обычно это происходит под руководством тренера. В соответствии с федеральным законом «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» от 04.12.2007 № 329-ФЗ тренер - это физическое лицо, имеющее соответствующее среднее или высшее профессиональное образование и осуществляющее тренировочную деятельность со спортсменами, а также руководящее их спортивной деятельностью в целях достижения спортивных результатов.

Спортсмен или тренер может заключить трудовой договор на работу по совместительству с другим работодателем только с разрешения работодателя по основному месту работы⁸.

При составлении договора необходимо четко указать трудовую функцию спортсмена и тренера.

Спортсмены могут быть назначены для выполнения этой задачи только в случае:

- соответствие требованиям и стандартам контроля, установленным в учебном плане;
- участие во всех спортивных мероприятиях предполагает индивидуальный план тренировок, а также успех в определенных спортивных результатах;
- создание организации в форме участия в организации спортивной деятельности;

При опоздании или пропуске тренировки без уважительной причины нарушается трудовая дисциплина, и в этом случае к спортсмену должны быть применены дисциплинарные меры⁹.

Условия оплаты труда спортсменов должны быть четко закреплены в трудовом договоре. В то же время, для получения конкретного результата от спортсмена на официальных спортивных соревнованиях необходимо различать зарплаты и другие системные выплаты и денежные вознаграждения.

В трудовой договор спортсмена и тренера должны быть включены следующие условия:¹⁰

- задача работодателя-обеспечить осуществление учебно-тренировочной деятельности и участие спортсменов в спортивных мероприятиях под руководством тренера (тренеров);
- ответственность спортсмена-соблюдение установленного работодателем спортивного режима и выполнение планов подготовки к спортивным соревнованиям;
- обязательство участвовать в спортивных мероприятиях только по заказу работодателя;
- обязательство спортсмена не использовать запрещенные средства (допинг) и (или) другие методы в спорте, помимо допинг-контроль;
- предоставление работодателем медицинского страхования для получения дополнительных медицинских и других услуг по программам обязательного медицинского страхования, определенным спортсменом, с указанием условий страхования жизни и здоровья спортсмена.

В трудовой договор с тренером, за исключением условий, установленных ст. 57 УК РФ, необходимо включить условия его обязанностей-принятие мер по

⁸ Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 09.11.2020) // Собрание законодательства РФ. - 07.01.2002. - № 1 (ч. 1). - Ст. 348

⁹ Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 09.11.2020) // Собрание законодательства РФ. - 07.01.2002. - № 1 (ч. 1). - Ст. 192

¹⁰ Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 09.11.2020) // Собрание законодательства РФ. - 07.01.2002. - № 1 (ч. 1). - Ст. 348.2

предотвращению применения спортсменами (спортсменами) допинговых и (или) методов.

Достаточного внимания при заключении трудового договора со спортсменом или тренером заслуживает пункт о сроке его действия. Например, при выполнении обязанностей работника или выполнении временной (до двух месяцев) работы с лицами, направленными на работу за границу, можно заключить трудовой договор на срок не более пяти лет:

Трудовым договором, а также коллективными договорами, соглашениями, местными нормативными актами могут быть предусмотрены дополнительные условия обеспечения и компенсации для спортсменов, тренеров. К данным видам выплат и гарантий относятся:¹¹

- проведение восстановительных мероприятий по улучшению здоровья спортсмена;
- установление гарантий спортсмена при спортивной дисквалификации;
- определение размера и способа оплаты дополнительных компенсаций, связанных с переводом с работы в другое место;
- предоставление работодателю за счет продуктов питания;
- обеспечить жилое помещение для спортсмена, тренера и их семей в течение срока трудового договора;
- компенсация расходов за транспорт;
- дополнительные виды медицинских услуг;
- дополнительные денежные выплаты в течение срока действия в случае временной утраты трудоспособности или полной утраты трудового договора;
- обучение спортсмена в учебных заведениях оплачивается работодателем;
- дополнительное пенсионное страхование.

Статья 68 Трудового кодекса Российской Федерации до подписания трудового договора обязывает работодателя ознакомиться с документами, непосредственно связанными с трудовой деятельностью с трудовыми инструкциями, правилами внутреннего трудового распорядка, нормативными актами и иными местными актами.

Статья 348.8 ГК РФ не исключает и устанавливает, что только при заключении трудового договора спортсмену, не достигшему 14 лет, орган опеки разрешает работу на основании первичного медицинского осмотра (обследования), установленного Правительством РФ непосредственно федеральным органом исполнительной власти.

В этом случае трудовой договор подписывается родителем (опекуном) работника за работника. С согласия органа опеки устанавливается максимальный срок ежедневной работы спортсмена, а также иные условия, при

¹¹ Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 09.11.2020) // Собрание законодательства РФ. - 07.01.2002. - № 1 (ч. 1). - Ст. 348.10

которых он может выполнять свою работу без ущерба для своего здоровья и духовного развития.

Вывод: Для спортсмена его трудовой договор является основным документом, поскольку в нем отражаются не только обязанности спортсмена, но и условия его работы, а также обязанности его работодателя.

Список литературы:

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 09.11.2020) // Собрание законодательства РФ. – 07.01.2002. – № 1 (ч. 1).

2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 11.08.2020) // Собрание законодательства РФ. - 05.12.1994. – № 32. – ст. 3301.

3. Федеральный закон от 04.12.2007 N 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» (ред. от 30.09.2020) // СПС КонсультантПлюс.

4. Макаров В.А. Особенности правового регулирования труда спортсменов // Научный журнал КубГАУ, 2016г, 256 с.

5. Кудрявцева, Г. А. Проблемы правового регулирования труда в спортивных организациях. – СПб: III Международная научная конференция, 2015 г., 328 с.

6. Гуськов С.И. Профессиональный спорт // Олимпийская литература, 2020 г., С. 35-38.

УДК 338

Минина А.С.,
Российский государственный университет
физической культуры, спорта, молодежи и туризма,
minkalinka99@mail.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Аннотация. Санкт-Петербург – сосредоточение историко-культурного наследия, именно поэтому культурно-познавательный туризм стал одной из базовых отраслей городской экономики. Высокая привлекательность Санкт-Петербурга как туристского центра обусловлена объективными факторами. Архитектурные ансамбли города, которые были сформированы ещё в XVIII-XIX века, сохранились в практически неизменном виде. Санкт-Петербург сегодня - это уникальный заповедник европейских архитектурных стилей последних трех столетий.

Annotation. St. Petersburg is a concentration of historical and cultural heritage, which is why cultural and educational tourism has become one of the basic sectors of the urban economy. The high attractiveness of St. Petersburg as a tourist center is due to objective factors. The architectural ensembles of the city, which were formed in the 18th-19th centuries, have remained practically unchanged. St. Petersburg today is a unique reserve of European architectural styles of the last three centuries.

Ключевые слова: туризм, культурный потенциал, культурно-познавательные туры, Санкт-Петербург.

Key words: tourism, cultural potential, cultural and educational tours, St. Petersburg.

Введение. Санкт-Петербург как крупнейший и наиболее привлекательный туристский центр нашей страны не может оставаться в стороне от актуальной проблемы развития туризма. Город является мировым признанным туристским центром. В 2019 году был номинирован на премию «World Travel Awards» и занял первое место в номинациях «Ведущее городское культурное направление мира» и «Ведущее направление городского туризма в Европе» [4].

Основная часть. Санкт-Петербург – уникальный для туризма город, в котором красота окружающей архитектуры переплетается с историей и традициями.

Туристский потенциал Северной столицы исследовали многие ученые в своих диссертациях и монографиях. Изучались наиболее важные факторы, оказывающие влияние на развитие тех или иных видов туризма в городе. Изучив научную литературу можно сделать уверенный вывод, что культурный потенциал Санкт-Петербурга является той точкой притяжения, которая привлекает в город множество внутренних и зарубежных туристов.

Северная столица является одним большим архитектурным ансамблем, включающим в себя уникальные дворцы, храмы, соборы, парки, памятники и др. Вокруг города расположены знаменитые на весь мир пригороды: Пушкин, Павловск, Петергоф и др.

Если анализировать туристский потенциал мировых центров в целях развития культурно-познавательного туризма, то Санкт-Петербург представляет собой грандиозный по масштабу памятник истории и культуры, который сохранил свой уникальный исторический центр и красоту пригородных ансамблей. При этом образ города завершает целостная архитектурно-пространственная городская среда. Исторический центр Санкт-Петербурга и памятники его пригородов включены в список Всемирного наследия ЮНЕСКО благодаря высокому уровню сохранности и подлинности исторических территорий. Таким образом, в списке Всемирного культурного наследия ЮНЕСКО находятся тридцать шесть комплексных объектов, которые объединяют около четырех тысяч уникальных памятников архитектуры, истории и культуры [2].

При этом в качестве базы сохранения историко-культурного наследия Санкт-Петербурга выступает соответствующая нормативно-правовая база, основным документом которой является Федеральный Закон Российской Федерации от 25.06.2002 г. № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятники истории и культуры) народов Российской Федерации». Данный Федеральный закон регламентирует отношения в сфере сохранения объектов исторического и культурного наследия Санкт-Петербурга [1].

Санкт-Петербург предлагает своим гостям посетить двести двадцать один музей, сорок пять художественных галерей и выставочных залов, более восьмидесяти театров и более шестидесяти кинотеатров, концертные организации, разнообразные фестивали, интересные конкурсы и многое другое.

Естественно, что культурно-познавательный туризм развивается в городе наиболее активно, т.к. структура туристского интереса обусловлена множеством объектов туристского показа.

Важнейшей целью культурно-познавательного туризма в Санкт-Петербурге является, прежде всего, повышение культурного уровня туристов, совершающих путешествие в этот город, реализация их культурных запросов и удовлетворение их культурных потребностей.

Заключение (выводы). Развитие культурно-познавательного туризма в Санкт-Петербурге позволяет повышать привлекательность региона в глазах как внутренних, так и зарубежных туристов; давать возможность в полной мере реализовывать культурный потенциал города и региона в целом; поддерживать уровень рабочих мест и создавать новые и др.

При этом средства культуры и культурного наследия выступают фактором развития туризма в городе и повышения его туристской привлекательности [3]. Содействие динамичному развитию туристской отрасли – одна из актуальных задач культуры.

Список литературы:

1. Федеральный Закон Российской Федерации «Об объектах культурного наследия (памятники истории и культуры) народов Российской Федерации» от 25.06.2002 г. № 73-ФЗ.

2. Постановление Правительства Санкт-Петербурга «О Государственной Программе развития Санкт-Петербурга «Развитие сферы культуры и туризма в Санкт-Петербурге на 2015-2020 годы» № 488 от 17.06.2014.

3. Кустенко В.В., Беломестнова М.Е. Повышение туристской привлекательности Санкт-Петербурга средствами культуры и культурного наследия (на примере Александринского театра): в сборнике: Тенденции развития туризма и гостеприимства в России. Материалы Всероссийской студенческой научной конференции. 2019. С. 206-210.

4. Отчет о ходе реализации государственной программы Санкт-Петербурга «Развитие сферы туризма в Санкт-Петербурге» за 2019 год и за 1 полугодие 2020 года [Электронный ресурс] – URL: <https://www.gov.spb.ru> (дата обращения 03.11.2020).

УДК 316.4

Рогачева О.А.,
Российский государственный университет
физической культуры, спорта, молодежи и туризма,
rogacheva.oa@rgufk.ru

СОЦИАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ: СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД, МЕТОДЫ, СОВРЕМЕННЫЙ ОПЫТ

Аннотация. В данной статье автор раскрывает понятие социального проектирования, описывает современные алгоритмы работы над социальным проектом: выявление проблемы,

постановку цели способом SMART, формирование команды проекта, расчет бюджета и составление сметы, составление календарного плана, определение рисков и угроз, выявление ресурсов.

Annotation. In this article, the author reveals the concept of this algorithm for working on a social project: identifying, setting a goal using the SMART method, forming a project team, calculating a budget and making a budget, drawing up a schedule, identifying risks and threats, identifying resources.

Ключевые слова: Социальное проектирование, системный подход, проект, методы социального проектирования, команда проекта.

Key words: Social design, systems approach, project, social design methods, project team.

Введение. Социальное проектирование - вид деятельности, которая имеет непосредственное отношение к развитию социальной сферы, организации эффективной социальной работы, преодолению разнообразных социальных проблем. Возможности такой деятельности хорошо проявились в практике многих стран, и сегодня без применения проектных технологий трудно представить себе государственную социальную политику.

Разработка социального проекта требует комплексного, системного подхода, включающего в себя множество этапов и фаз, и, очевидно, не представляется возможным работа над проектом в одиночку. В данной статье описаны жизненный цикл социального проекта, особенности формирования команды проекта, современные технологии социального проектирования.

Пошаговый алгоритм работы над социальным проектом. Социальный проект всегда начинается с людей, которые сталкиваются с определенной проблемой.

Проблема – это разница между идеальной ситуацией той, что существует сейчас. Чтобы найти подходящее решение, эту проблему нужно описать. Для более точной постановки проблемы необходимо:

- Определить актуальность проблемы;
- Проанализировать возникновение проблемы и её развитие;
- Исследовать научные труды, опубликованные результаты исследований по данной теме.

Шаблоны для формулировки проблем «До сих пор ничего не делается для того, чтобы ...» «Оказались неэффективными все меры по ...» «То, что делалось до сих пор Устарело» «С введением ... возникло» «У членов нашего сообщества нет ясности в том, что...» [1].

Целевая группа (аудитория). Основная целевая группа в проекте, как правило, одна (если их несколько, необходимо сформулировать каждую максимально конкретно, учитывая, что должны быть решены проблемы каждой из целевых групп).

Цель проекта – чётко сформулированное решение проблемы целевой группы (аудитории) и планируемый результат в случае успешного выполнения проекта. При формулировке цели следует опираться на правило определения целей и постановки задач SMART (Рисунок 1) (с английского - «умный». Планирование по-умному):

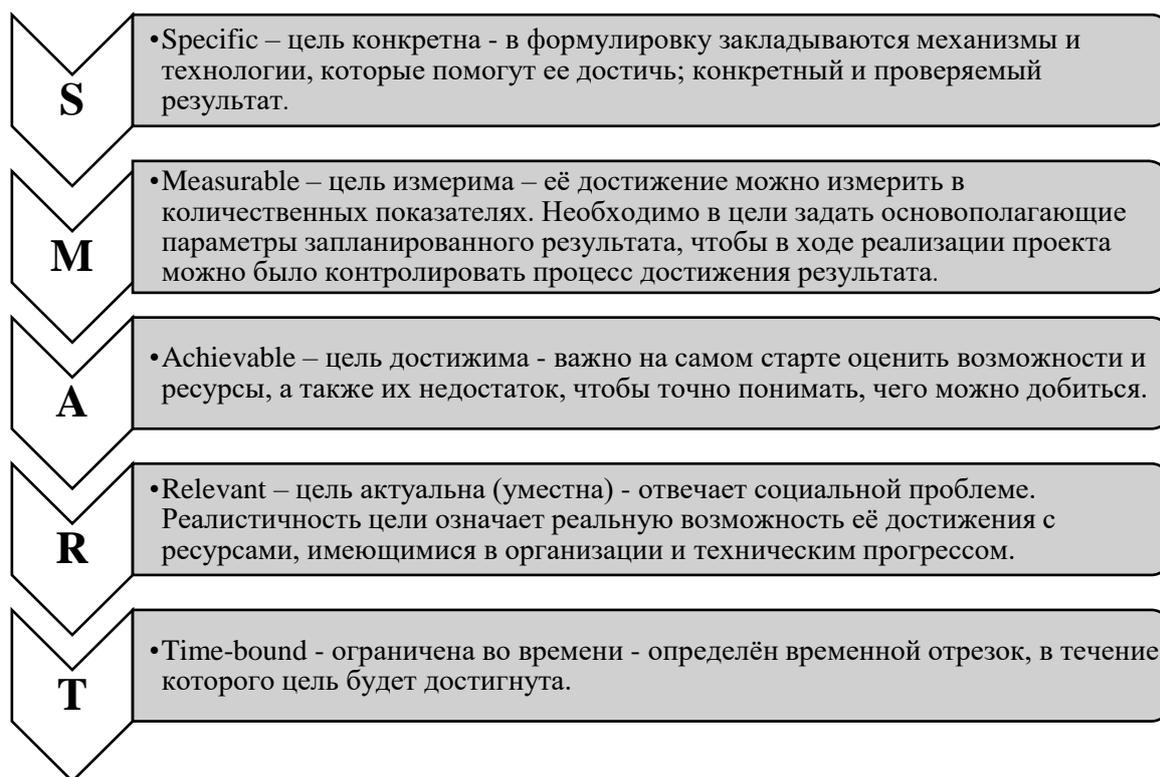


Рис. 1. Критерии SMART

Задачи проекта – это этапы, конкретные шаги, необходимые для достижения цели, выраженные в качественных и количественных показателях.

К каждой задаче должно быть не менее 2-х мероприятий (методов), иначе это не задача, а мероприятие.

Мероприятия проекта – это задачи, декомпозированные до конкретных действий. Конкретные шаги, которые происходят в определенное время в определенном месте и имеют результат. Все мероприятия должны быть отражены в календарном плане проекта.

При планировании мероприятий нужно учитывать:

- Ресурсы. Это команда и бюджет. Необходимо составить список необходимых ресурсов для каждого мероприятия в проекте. Важно, чтобы знания и умения членов команды соответствовали мероприятию;

- Сроки. Они должны быть реалистичными и учитывать возможные риски: внешние – проектная группа не в состоянии на них повлиять (природные катаклизмы, взаимодействие с партнёрами, коррупция и т.д.) и внутренние – подконтрольные в рамках проекта (кадровые перестановки, болезнь сотрудников и т.д.);

- Соответствие мероприятий заявленным результатам. Каждое мероприятие должно приближать к цели проекта.

Срок реализации или календарный план проекта - тщательно продуманный и грамотно составленный календарный план позволит увидеть все этапы реализации проекта во времени, понять, каких промежуточных результатов необходимо достичь, правильно распределить ресурсы и нагрузку в команде.

Для составления календарного плана, как правило, используют 2 способа:

1. Метод обратного планирования;
2. Диаграмма Ганта.

Календарный проекта план должен включать в себя:

- Перечень мероприятий и их логические взаимосвязи (например, некоторые этапы можно совершать параллельно, а некоторые должны идти в четкой последовательности).
- Исполнители, сроки и ресурсы для каждого мероприятия.
- Места проведения мероприятий. С учетом времени, которое потребуется на логистику, особенно если точки удалены друг от друга или находятся в городах с высоким трафиком.
- Ожидаемые результаты. Сумма результатов каждого мероприятия должна привести к ожидаемым результатам всего проекта

Ожидаемые результаты проекта могут выражаться с помощью двух видов показателей: количественных и качественных.

Формулируя ожидаемые результаты, необходимо ответить на вопросы:

1. Как выполнение поставленных задач приближает ситуацию к достижению заявленной цели?
2. Какие результаты (их характер и количественное измерение) необходимо получить для выполнения поставленных задач?

Критерии оценки/индикаторы результатов разрабатываются для того, чтобы можно было подтвердить количественные и качественные показатели. Какой конкретный эффект достигнут во время выполнения проекта, т.е. какое конкретное улучшение или изменение произошло в окружающей среде, положении данной группы населения и т.д.?

География реализации проекта. География проекта должна соответствовать реальным возможностям команды. Необходимо указать конкретно те территории (населённые пункты, районы), где будут проводиться мероприятия проекта. Выбранная география должна быть подтверждена в обосновании социальной значимости проекта.

Команда проекта. На что ориентироваться при подборе?

- То, насколько соискатель разделяет ценности и цели проекта;
- На потенциал развития человека;
- На набор знаний и навыков, которые уже есть у него [3].

Существует 2 способа оформить человека в вашу компанию. Выбор зависит от того, как вы планируете работать с человеком:

1. Трудовые отношения. Они основаны на соглашении между сотрудником и работодателем: первый выполняет свои обязанности, а второй платит ему деньги. Такие отношения регулируются трудовым договором.

2. Волонтерские отношения. У многих добровольцев есть специальный документ – волонтерская книжка. Это аналог трудовой. В нее записывают данные о проектах, дополнительной подготовке волонтера и его добровольческий стаж. Такая книжка может существовать как в бумажном, так и в электронном виде.

Бонусы волонтерской книжки: 1. Дополнительные баллы за ЕГЭ при поступлении в вуз; 2. Медицинские вузы зачислят бонусы при поступлении в ординатуру; 3. Записи в такой книжке могут стать дополнительным бонусом при трудоустройстве; 4. Личная книжка волонтера помогает добровольцам участвовать в крупных мероприятиях.

Бюджет (смета) проекта. Формирование бюджета происходит после того, как запланированы все мероприятия проекта и сформирована команда – так бюджет будет честным, реалистичным и обеспечит исполнение всех мероприятий проекта. Бюджет – это не сумма гранта: он включает в себя и софинансирование (собственный вклад организации и участие партнёров проекта).

Расходы должны быть обоснованы и реалистичны. Обоснованные расходы – это те, которые соответствуют мероприятиям календарного плана. Эффективность бюджета – достижение наилучшего результата с использованием оптимального объема средств. Соотношение расходов и результатов = эффективность проекта.

Для того, чтобы соотнести бюджет с результатом проекта, необходимо:

- Четко и корректно сформулировать количественные и качественные результаты, они должны быть измеримы, адекватны и конкретны;
- Проверить статьи бюджета на соответствие всем запланированным мероприятиям;
- Убедиться, что все расходы достаточны, обоснованы и реалистичны;
- Посчитать, сколько стоит одна единица количественного результата.

В таблице 1 представлены допустимые и недопустимые статьи расходов для правильного составления бюджета/сметы.

Таблица 1.

Допустимые и недопустимые статьи расходов в социальном проектировании

Допустимо	Не рекомендуется	Категорически запрещено
1. Оплата труда; 2. Командировочные расходы; 3. Офисные расходы (аренда нежилого помещения, коммунальные услуги, услуги связи, услуги банков, почтовые услуги, компьютерное оборудование и программное обеспечение, канцтовары и расходные материалы); 4. Приобретение, аренда специализированного оборудования, инвентаря и сопутствующие расходы;	1. Расходы на маркетинг и рекламу, в том числе продвижение сайтов и групп в социальных сетях; 2. Регрантинг – выдачу денежных поощрений за счет средств президентского гранта, кроме тех, которые выбрали направление «Выявление и поддержка молодых талантов в области культуры и искусства»; 3. Покупку призов и подарков стоимостью более 4 тысяч рублей; 4. Создание новых памятников и монументов;	1. Расходы на капитальное строительство; 2. Расходы на алкогольную и табачную продукцию; 3. Расходы на предметы роскоши; 4. Расходы на поддержку политических партий, кампаний и акций; 5. Расходы, не связанные с реализацией проекта; 6. Расходы на приобретение недвижимого имущества; 7. Расходы на уплату штрафов и погашение задолженностей.

<p>5. Разработка и поддержка сайтов, информационных систем и иные аналогичные расходы;</p> <p>6. Оплата юридических, информационных, консультационных услуг и иные аналогичные расходы;</p> <p>7. Расходы на проведение мероприятий;</p> <p>8. Издательские, полиграфические и сопутствующие расходы;</p> <p>9. Прочие прямые расходы.</p>	<p>5. Расходы на издание рукописей, если это не часть проекта, а его суть;</p> <p>6. Расходы на коммерческую деятельность; непредвиденные расходы.</p>	
--	--	--

Софинансирование проекта. Собственный вклад – это личные ресурсы, вложенные в проект. Вклад партнеров – это ресурсы, привлеченные со стороны. Необходимо, чтобы договоренности с партнерами были подтверждены документально. И собственный вклад, и партнерский обязательно отражается в бюджете.

Партнёры проекта. В письмах поддержки или иных документах, подтверждающих участие партнёров в проекте, должно быть чётко описано, каким образом будет оказана поддержка (безвозмездное предоставление помещения, публикации информации о проекте, финансовая помощь в определённом размере и т. д.).

Что подтверждают письма поддержки:

- Актуальность проекта для данной территории;
- Опыт организации в направлении деятельности, соответствующей тематике проекта;
- Договоренности о взаимодействии с территориями, указанными в проекте;
- Вклад партнёров в проект (информационный, материальный, организационный, методический, экспертный, административный) и виды поддержки.

Заключение (выводы). Подводя итог всему вышесказанному, хочется отметить, что социальное проектирование - замечательный способ научиться видеть актуальные социально значимые проблемы, включиться в практическую деятельность по их решению, сформировать социальные компетентности, развить специфические умения и навыки: проектирования, прогнозирования, исследования, проблематизации, презентации. Эта деятельность дает возможность для самовыражения (проявления способностей, лучших качеств, самопрезентации); самоутверждения (возможности поверить в свои силы, ситуация успеха); самоопределения (проигрывание различных ролей, определение собственных приоритетов); самореализации [2].

Список литературы:

1. Блинецова Е.В. 21 шаг социального проектирования. Метод. пособие – Добрянка: МБУ ДПО «ИМЦ», 2017. – 29 с.
2. Бобылева М. Н. Социальное проектирование как средство формирования у воспитанников социальной компетентности (из опыта социального проектирования детской организации «Новое поколение» г. Нерехты, Костромской области) / М. Н. Бобылева. - Текст: непосредственный // Молодой ученый. - 2013. - № 5 (52). - С. 669-671.
3. Онлайн-университет социальных наук «Dobro.университет» [Электронный ресурс] – URL: <https://edu.dobro.ru/> (дата обращения 27.11.2020г.).

УДК 338

Толстухина Т.Н.,
Российский государственный университет
физической культуры, спорта, молодежи и туризма,
tolstukhina.tatyana@yandex.ru

ПРОБЛЕМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ СФЕРЫ ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ САХА

Аннотация. В данной статье рассматривается вопрос готовности Российской Федерации развивать такое направление туризма, как экологический туризм на территории Республики Саха. Поднимается вопрос появления и актуальности данного вида туризма на настоящий момент и проблем, связанных с формированием экологической инфраструктуры. Анализируется преобразование сферы за последние года и в связи с пандемией, а также причины проявления заинтересованности и незаинтересованности со стороны потребителей туристского продукта в регионе.

Annotation. This article examines the issue of the readiness of the Russian Federation to develop such a direction of tourism as ecological tourism on the territory of the Republic of Sakha. The question of the emergence and relevance of this type of tourism at the moment and the problems associated with the formation of ecological infrastructure is raised. The transformation of the sphere in recent years and in connection with the pandemic is analyzed, as well as the reasons for the manifestation of interest and disinterest on the part of consumers of a tourist product in the region.

Ключевые слова: Республика Саха, стимулирование, экологический туризм (экотуризм), туристские ресурсы.

Key words: Republic of Sakha, incentives, ecological tourism (ecotourism), tourist resources.

Введение. В России уже достаточно давно развивается множество разных видов туризма, но экологический туризм относительно молод по сравнению со своими «собратями». Его становление как полноценного вида туризма приходится на девяностые годы прошлого столетия, что по меркам внутреннего туризма является недавним событием. В процессе использования положительного опыта других стран, в которых экотуризм имеет большую историю, наше государство ведет работу над сохранением своего природного наследия [5].

Как уже было сказано выше, экотуризм в нашей стране имеет небольшую историю, поэтому в настоящий момент находится в стадии развития. Однако за последние пару лет, особенно за 2020 год, его актуальность на рынке туристских услуг значительно возросла. Только за 2019 год количество посещений национальных парков составило более 8 миллионов человек, что на 15% превышает показатели 2018 года. Из данной статистики можно сделать вывод, что популярность экологических туров растёт с немалой скоростью и может обогнать такие виды туризма как пляжный, культурно-исторический, лечебно-оздоровительный и т.д. [4].

Проявление потребителями заинтересованности к экологическим видам туризма и отдыха связано с тем, что за последнее десятилетие во всём мире всё чаще освещается вопрос сохранения окружающей среды и того, какие последствия для всего человечества может нести за собой наше бездействие. В России эта тема также крайне актуальна для обсуждения, а в последние годы россияне начали выбирать наиболее экологическую продукцию, в том числе и туры.

Несмотря на растущую популярность, всё ещё есть множество людей, для которых экотуризм – это обязательно походы, проживание в непонятных, некомфортных местах и питание только благами природы, которые они сами собрали. Конечно это самый экологичный способ, но он многих отталкивает. Поэтому следует как можно больше развивать инфраструктуру и задействовать всевозможные ресурсы.

Основная часть. Наша страна обладает огромным туристско-рекреационным потенциалом для развития любого вида туризма, в том числе и экологического. На сегодняшний день на территории Российской Федерации находится около трёх сотен ООПТ, что составляет почти 13% всей площади государства. Поэтому говорить о том, что природный аспект туристско-рекреационного потенциала находится в упадке, не приходится [3].

Касательно историко-культурного аспекта всё обстоит примерно на том же уровне, что и с предыдущим. Как и особо охраняемых природных зон, объектов историко-культурного значения в Российской Федерации более чем достаточно, а если быть более точным, то около двух сотен тысяч. Из этих данных можно сделать вывод, что мест, которые может посетить любой желающий очень много.

Ко всему прочему немалая часть этих объектов находится на относительно близком расстоянии от крупных городов, что означает, что туристам не приходится сильно тратиться на передвижение, а, следовательно, такой туризм подходит большей доле населения нашего государства.

Как бы хорошо ни были развиты природный и историко-культурный аспекты, без третьего, социально-экономического, полноценного развития экотуризма не происходит. Это в первую очередь связано с нежеланием инвесторов вкладываться в данной сфере. Многие из них предпочтут вложиться в пляжный или горнолыжный туризм, так как, по понятным причинам, он приносит намного больше прибыли.

Из-за этого большинство гостиниц, мест общепита и развлекательных комплексов находятся в не самом лучше состоянии и тем, конечно же,

отпугивают туристов, которые хотят отдохнуть в комфорте и спокойствии. В итоге получается замкнутый круг: инвесторы не вкладываются, потому что нет выручки (или она совсем мала и игра не стоит свеч), а самой выручки неоткуда взяться, ведь нет спроса из-за недостойных условий.

Ещё одной из самых острых проблем является плохая инфраструктура в большинстве мест, где развивают экологический туризм. Получается, что чтобы добраться до многих заповедников, национальных парков и других ООПТ приходится ехать по не самым лучшим дорогам, зачастую ещё и с плохим освещением и частичным отсутствием знаков дорожного движения.

Также вдоль этих самых дорог не часто можно найти комфортные гостиницы и мотели с качественным обслуживанием. В плане питания дело обстоит примерно так же. Достойные места общепита встречаются только в наиболее крупных населённых пунктах. А до них ещё и доехать надо, что затрудняет путь до желаемого места отдыха. Конечно же, существуют и исключения из правил, но такие исключения имеются не на всех маршрутах.

Как уже было сказано ранее, в большинстве мест размещения и питания не самое хорошее обслуживание. Это выявляет ещё одну проблему социально-экономического аспекта туристско-рекреационного потенциала экологического туризма.

А проблема эта – нехватка профессиональных и квалифицированных кадров. Турист может найти хорошую гостиницу рядом с местом, которое он хочет посетить, ресторан или кафе поблизости, но если обслуживание в этих местах будет, мягко говоря, хромать, то он вряд ли останется доволен своим времяпрепровождением.

Причиной такой плачевной ситуации можно назвать то, что в непопулярные туристские места зачастую берут работать людей, мало знакомых с данной сферой. А люди с высшим или средним специальным образованием, связанным с туризмом и гостеприимством, и люди с богатым опытом работы предпочитают оставаться в более прибыльных местах с перспективой карьерного роста.

Развивая экологический туризм, нельзя забывать, что многие особо охраняемые природные территории могут не выдержать рекреационной нагрузки со стороны туристов. Во многих национальных парках, заповедниках, заказниках может находиться ограниченное количество людей в определённый период времени. Для удобства подсчётов обычно берут период в один год.

Если количество посетителей ООПТ превышает допустимое, то высока вероятность того, что нарушится экосистема, начнёт меняться ландшафт, и могут начать вымирать растения и животные. Наличие расчетов пропускной способности позволяет эффективно планировать и контролировать состояние охраняемой территории в долгосрочной перспективе. А для контроля состояния охраняемой среды территории нужны опытные специалисты, которых не так уж много и распределить их по всем ООПТ не представляется возможным. Но это уже касается вопроса о нехватки кадров, который мы рассматривали ранее [1].

Отсутствие большого количества достоверной информации об экологическом туризме, его перспективах, всевозможных плюсах и минусах,

которая была бы доступна простому обывателю интернета и многим другим – так же недостаток социально-экономического аспекта. По данной причине не малая доля людей знает глупые стереотипы или не знает практически ничего о рассматриваемом мною направлении туризма. Также это влияет на рекламу экотуризма. Точнее будет правильнее сказать, что её недостаточно или она не производит должного эффекта на потребителей туристских услуг.

Для решения этой проблемы необходимо распространять информацию об экотуризме, экологических проблемах и экотуристах с помощью сети Интернет, поскольку именно Интернет сегодня является эффективным средством рекламы и продвижения туристических продуктов. Благодаря распространению информации в Интернете высока вероятность выхода на международный туристический рынок, поскольку эта тема будет широко известна и востребована в России [2].

Помимо, всего прочего в экологическом туризме остро стоит вопрос безопасности туристов. В большинстве мест, которые посещают мало нужного оборудования, и есть немалый риск получить травму даже с летальным исходом. Маршруты, проходящие через горы и густые леса, являются причиной высокой травмоопасности.

Для решения этой проблемы следует создавать сервисы, которые будут работать именно на сохранность жизни и здоровья отдыхающих. Если маршрут действительно очень опасен, а путешествующие малоопытны, то необходимо отправлять с ними гида (если группы достаточно многочисленна разумнее опрарвлять несколько гидов). Сопровождающий расскажет, покажет и научит, что делать, если произойдёт непредвиденное и как помочь окружающим в случае чрезвычайного происшествия [2].

Республика Саха является регионом РФ, в котором перспективы развития экологического туризма просто неоспоримы. На территории Республики Саха ООПТ представлены заповедниками – «Усть-Ленским» и «Олекминским», а также природными парками регионального значения – природный парк «Ленские столбы» и природный парк «Момский» [5]. Но как бы не рос спрос на посещение Республики Саха, по ряду некоторых серьёзных причин, она до сих пор считается малодоступной для туристов.

На данный момент развития сферы туризма в Якутии можно смело сказать, что регион не использует свой огромный потенциал на все 100%. Как уже было сказано ранее, Республика Саха имеет большой потенциал для развития туризма. Однако, как и вся Россия, на мировом рынке она занимает незначительное место. Для развития туризма в данном регионе, правительства Якутии и Российской Федерации всеми силами стараются устранить недостатки и проблемы, мешающие желающим здесь путешествовать.

Заключение (выводы). Одной из главных и самых глобальных проблем является неразвитость инфраструктуры. Практически по всей территории Якутии острый дефицит гостиниц с современным, комфортным обиходом и хорошим обслуживанием. Также транспорт оставляет желать лучшего. Многие средства общественного транспорта изрядно устарели и износились. Ко всему прочему, отсутствуют пригодные для безопасной езды дороги. Из-за этого у

туристов пропадает желание ехать куда-либо, чтобы изучать и любоваться природой региона.

Ещё одна большая проблема стимулирования развития сферы туризма в Республике Саха – это малая заинтересованность инвесторов в данном регионе. Многие из них, по понятным причинам не хотят вкладывать свои деньги в такую столь сомнительную деятельность, как постройка высококлассной гостиницы в достаточно неприбыльном месте.

Из-за этого в Якутии так и не появляется нужной инфраструктуры, о которой мы говорили ранее. Конечно же нельзя говорить, что туристская сфера республики совершенно не получает финансовой помощи. Местные инвесторы вкладывают столько, сколько могут, но того недостаточно. Регион большой, а средств мало.

Также проблемой становления Якутии развитым туристским направлением следует назвать отсутствие квалифицированных кадров и опытных работников. Даже если построить хорошие отели, кафе и рестораны с вкусной едой, проложить хорошие дороги для туристских маршрутов и пустить по ним доброкачественный транспорт, без хороших работников, которые будут профессионалами своего дела, турист останется недоволен или не купит тур вовсе.

Одной из ключевой проблемой развития туризма в Республике Саха является дороговизна туров. В основном это связано со сложностью перемещения по территории и достаточно отдалённым местоположением относительно проживания потребителей данного туристского продукта. К тому же на просторах различных средств массовой информации существует малое количество рекламы, и возможный клиент просто не знает о существовании такого интересного предложения.

Список литературы:

1. Крюкова О.В., Печорина О.К. Развитие экологического туризма на особо охраняемых природных территориях России // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. С. 682.

2. Новикова А.В. Экологический туризм как перспективное направление развития в туристской индустрии РФ / Сборник статей и тезисов научных докладов по итогам II научной конференции «Бизнес-технологии в туризме и гостеприимстве». М., 2019. С. 339-344.

3. Официальный сайт информационно-аналитической системы «Особо охраняемые природные территории России» (ИАС «ООПТ РФ») [Электронный ресурс] – URL: <https://oopt.info/> (дата обращения 07.11.2020).

4. Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс] – URL: https://www.mnr.gov.ru/press/news/populyarnost_ekoturizma_v_rossii_rastet_v_2019_godu_kolichestvo_posetiteley_oopt_prevysilo_8 mln_che/ (дата обращения 06.11.2020).

5. Толстых О.Н. Характеристика ООПТ северных территорий на примере Республики Саха и территории Нунавут // Актуальные проблемы развития

туризма. Материалы IV международной научно-практической конференции. Москва, 2020. С. 374-382.

УДК 338

Чайка К.С.,
Российский государственный университет
физической культуры, спорта, молодежи и туризма,
kxxus@yandex.ru

РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА: ОСНОВНЫЕ ТРЕНДЫ

Аннотация. В данной статье рассматриваются условия и факторы развития экотуризма в Северной Америке. Рассматриваются теоретические аспекты развития экологического туризма, а также основные современные тренды данного вида туризма.

Annotation. This scientific article examines the conditions and factors for the development of ecotourism in North America. The theoretical aspects of the development of ecological tourism are considered, as well as the main modern trends of this type of tourism.

Ключевые слова: экологический туризм, Северная Америка, факторы развития туризма.

Key words: Ecological tourism, North America, factors of tourism development.

Введение. Для развития туристской деятельности на территории любого государства именно особо охраняемым территориям (ООПТ) отведена главенствующая роль. Экологический туризм как понятие многогранно, но Всемирный Фонд Дикой Природы дал такое определение экологическому туризму: это туризм, заключающий в себе путешествия в места относительно нетронутой природы, с целью получить представление о природных и культурно-этнографических особенностях данной местности, который не нарушает при этом целостности экосистем и создает такие экономические условия, при которых охрана природы и природных ресурсов становится выгодной для местного населения.

Основная часть. Институт международных ресурсов выяснил, что совокупный ежегодный рост числа туристов составляет около 4%, в то время как число экотуристов в последние годы увеличивается среднегодовыми темпами 10-30%.

В 1998 году ВТО оценила долю всех экологически ориентированных форм туризма в 20% от общего числа международных путешествий. По оценкам ВТО (1997 год), экотуризм приносит около 7% расходов на международный туризм, т.е. если число международных туристов составляет 663 миллиарда, то сумма расходов оценивается в 453 миллиарда долларов. США, то расходы на экотуризм - \$31,7 млрд США.

Всемирная туристская организация провела оценку размеров рынка экотуризма с использованием общей статистики туризма. Проанализировав скрытые туристические мотивации посещения различных международных направлений, ВТО установила, что 40-60% всех международных туристов -

экотуристы, ориентированные на получение впечатлений о природной флоре, а 20-40% туристов ориентированы на восприятие фауны.

Приблизительная оценка числа международных прибывающих в сферу экотуризма - это его доля на мировом туристическом рынке, которая составила 7%, или около 45 млн прибывающих, в 1998 году, и ожидается 70 млн в 2010 году. Как видите, эта оценка совпадает с данными ВТО.

Однако к этим цифрам необходимо добавить значительное количество внутренних посетителей природных территорий. Доли экотуризма на мировом туристическом рынке сильно отличаются друг от друга. Чаще всего 7% показатель в специальной научной литературе (оценки ВТО - 1998, TES - 1998); однако другие оценки ставят показатель на 20-60% (Ceballos-Lascurain, 1996).

По некоторым оценкам, количество экотуристов в мире ежегодно увеличивается на 20% (Mastny, 2001). Сегодня анализ и оценка существующего или потенциального спроса на природный туризм и экотуризм основывается в первую очередь на данных по Северной Америке - потенциал европейского рынка, а также Японии и новых индустриальных стран до сих пор плохо изучен. До сих пор масштабных исследований мирового рынка экотуризма практически не проводилось.

Есть только маркетинговые исследования отдельных туристских регионов. При этом имеющиеся исследования сосредоточены на турах, организованных туроператорами и продаваемых как единый пакет услуг, а индивидуальному туристскому сегменту уделяется недостаточное внимание.

Только в 2002 году ВТО провела маркетинговые исследования на рынках Европы (Австрии, Франции, Германии, Испании, Италии, Великобритании), Канады и США. Что касается спроса на экотуризм в странах-поставщиках туристских услуг, то Иглз/Хиггинс (1998 год) говорит о том, что наиболее высоким спросом пользуется Северная Америка.

Исследования 1990-х годов показали, что наблюдается сдвиг в предпочтениях туристов от традиционных направлений в Европе к широкому спектру природных направлений, расположенных главным образом в развивающихся странах, таких как Северная Америка. В мировой практике экологический туризм осуществлен главным образом в особо охраняемых природных территориях (SPNA), которые включают национальные парки, запасы, заповедники живой природы, и т.д.

Именно особо охраняемые природные территории - территориально организованные структуры имеют в своем штате административный, научный, исполнительный персонал - которые способны грамотно организовать рекреационную деятельность, обеспечить экологическое просвещение туристов, рассчитать максимально допустимые нагрузки на данной территории, организовать мониторинг состояния рекреационных зон, предусмотреть мероприятия по оздоровлению разрушающихся экосистемы и т.д.

Северная Америка имеет самую обширную систему парков и фаунистических заповедников. Общее количество различного рода охраняемых природных территорий в США составляет 1,5 тыс., они занимают площадь более 1,2 млн км², что соответствует 13% всей страны.

Основу природной группы ООПТ формируют национальные парки, число которых постоянно увеличивается и в 2001 году уже достигло 5414. Поездки в охраняемые районы США приносят годовой общий доход в размере \$14,2 млрд. США и обеспечивают 300 тысяч рабочих мест, так или иначе связанных с туризмом.

В Канаде к середине 1990-х гг. существовало 37 национальных парка общей площадью 225 тыс. км² (это сопоставимо со всей площадью Румынии, Лаоса или Ганы), национальных лесов (охраняемая территория - 3,9 млн км²), 46 национальных заказников фауны и 101 национальных заповедников птиц. По общей площади охраняемых территорий, превышающей 900 тыс. км² (9% всей территории страны), Канада уступает только Соединённым Штатам. Низкая плотность населения этой страны и обширные незаселенные районы создают прекрасные возможности для экологического туризма.

Заключение (выводы). В Северной Америке имеется много благоприятных факторов для развития экологического туристского направления: благоприятное географическое положение, разнообразие ландшафта, разнообразие рекреационных ресурсов, наличие развитой туристской инфраструктуры, специалистов и природоохранного законодательства. Именно поэтому экологический туризм в Северной Америке развивается быстрыми и благоприятными темпами, благодаря чему этот материк является лидирующим в развитии этого вида туризма.

Список литературы:

1. Дроздов А.В. Экологический туризм: принципы, проблемы, перспективы // Известия РАН. Серия географическая. 2011. Вып. 2.
2. Дыжина Н.Н. География туризма: учеб. пособие. М.: Дашков и К, 2018. 253 с.
3. Международный туризм: Учебник. / Под ред. А.Ю. Александровой. – М.: Аспект-пресс, 2014. – 470 с.
4. Сергеева Т.К. Экологический туризм. М.: Финансы и статистика, 2014. 280 с.
5. Толстых О.Н. Особо охраняемые природные территории как предпосылки развития туристской отрасли. В сборнике Проблемы и перспективы развития туризма в Южном федеральном округе. Севастопольский экономико-гуманитарный институт (филиал) ФГОАУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского». Симферополь, 2019. С. 60-63.

РАЗДЕЛ 6. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ НЕФТЕГАЗОВОГО ДЕЛА

УДК 550

Адилов А.М.,
bosswo96@gmail.com

Диева Н.Н.,
ninadieva@bk.ru,

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КИСЛОТНОЙ ОБРАБОТКИ ТЕРРИГЕННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ

Аннотация. В статье рассмотрена эффективность кислотной обработки терригенных коллекторов, приведен пример успешного использования технологии и описание метода на одном из месторождений Юганской группы с описанием достигнутых результатов. В настоящее время формируется устойчивый интерес к реализации различных процессов.

Annotation. The article considers the effectiveness of acid treatment of terrigenous reservoirs, provides an example of successful use of the technology and a description of the method in one of the fields of the Yugansk group with a description of the results achieved. Currently, there is a steady interest in the implementation of various processes.

Ключевые слова: кислотная обработка, терригенные коллекторы, высоковязкие нефти, интенсификация нефти.

Key words: acid treatment, terrigenous reservoirs, high-viscosity oils, oil intensification.

Введение. Вопрос интенсификации добычи нефти волновал инженеров-промысловиков и нефтяников, начиная с конца XIX века. Применение кислотных составов для обработки продуктивных горизонтов нефтеносных пластов стало одним из решений проблемы. Эффективность применения кислотных обработок скважин, прослеживаемая с момента начала их промышленного применения, обосновывается целым рядом проблем, которые удастся решить на всех этапах разработки месторождения. Спектр использования кислотой обработки достаточно велик:

- очистка призабойной зоны пласта (ПЗП) от загрязнения, вызванного использованием широкого спектра химических веществ, закачиваемых в пласт на всех стадиях работы со скважиной, как в новых скважинах после вскрытия пласта, так и после капитального ремонта скважины;
- повышение продуктивности добывающих (нефтяных) и приемистости нагнетательных скважин;
- выравнивание профиля приемистости продуктивных пластов при закачке воды с целью поддержания пластового давления.

В результате кислотной обработки повышается дебит добывающих или приемистость нагнетательных скважин за счет восстановления первоначальной

проницаемости пласта в терригенных коллекторах или за счет создания новых высокопроницаемых каналов в карбонатных коллекторах.

Кислотная обработка терригенных коллекторов. Целью кислотной обработки матрицы пласта в терригенных коллекторах (ТК) является увеличение продуктивности за счет уменьшения величины скин-фактора в коллекторе посредством растворения загрязнений пласта, вызванных попаданием в пласт жидкостей и мелких частиц на всех этапах работы со скважиной, в пределах до одного-двух метров призабойной зоны пласта (ПЗП). Обработка пластов кислотой может уменьшить немеханический скин-фактор практически до нуля. Это достигается путем закачки кислоты при относительно низком давлении, чтобы избежать разрыва пласта. В сравнении с гидрокислотным разрывом пласта под высоким давлением, кислотная обработка матрицы – это немасштабная операция при невысоких материальных затратах.

Одной из основных проблем кислотных обработок терригенных коллекторов является проблема совместимости минералов пласта с различными жидкостями кислотной обработки и добавками, содержащимися в этих жидкостях. Совместимость подразумевает, что проницаемость не будет уменьшаться, когда основная технологическая жидкость кислотной обработки будет взаимодействовать с породой. Данное понятие совместимости главным образом применимо к терригенным коллекторам, т.к. эти коллекторы являются потенциальными объектами для образования загрязнения в них.

Совместимость и чувствительность являются взаимосвязанными понятиями. Успешность кислотной обработки зависит от подходящего реагирования пласта на жидкость, используемую для кислотного воздействия. Поэтому кислотный состав должен удалять существующие загрязнения без создания дополнительных загрязнений при взаимодействии с породой или пластовыми флюидами. Пласт считается чувствительным, если реакция между пластовыми минералами и технологической жидкостью обуславливает загрязнение пласта.

При определении чувствительности породы к данной жидкости рассматриваются все нежелательные реакции, происходящие при взаимодействии жидкости с породой. Такие реакции могут включать ослабление и разрушение матрицы пласта, высвобождение мелких частиц или обуславливать осадкообразование. Во время кислотных обработок терригенного коллектора всегда стараются оттеснить загрязнения как можно дальше от ствола скважины, закачивая дополнительную промывочную жидкость, т.к. существует зависимость между перепадом давления и расстоянием от ствола скважины. Чем дальше загрязнение от ствола скважины, тем меньше перепад давления при добыче пластового флюида, и тем легче может быть добыт пластовый флюид [1].

Опыт применения кислотной обработки терригенных коллекторов. Реализация способа иллюстрируется материалами работ, проведенных на скважинах Юганской группы месторождений. Геолого-физические характеристики пластов и флюидов, где приводились реагентные обработки добывающих скважин, приведены ниже [5]:

Таблица 1

Геолого-физические характеристики пластов и флюидов скважин

№ п/п	Показатели	Единицы измерения	Значения
1	Средняя мощность нефтенасыщенных песчаников	м	8,0-8,8
2	Средняя пористость	Доли	0,18-0,24
3	Средняя проницаемость	мД	42-130
4	Начальный коэффициент нефтенасыщения	Доли	0,51-0,65
5	Пластовая температура	С°	90-99
6	Средняя глубина залегания	м	2400-2800
7	Начальное пластовое давление	МПа	28,0-31,5
8	Газовый фактор	м ³ /м ³	56-85
9	Вязкость нефти в пластовых условиях	сП	1,16
10	Плотность нефти в пластовых условиях	кг/м ³	8210-8240

Таблица 2

Эффективность реагентной разглинизации скважин Юганской группы по прототипу

№	Дебит, т/сутки		Приращение дебита, т/сутки
	До обработки	После обработки	
1	5,0	7,5	2,5
2	5,3	6,8	1,5
3	6,2	10,5	4,3
4	4,0	9,6	5,6
5	3,9	5,2	1,3
6	4,3	6,3	2,0
7	6,8	8,1	1,3
8	5,8	6,2	0,4

Таблица 3

Эффективность реагентной разглинизации скважин Юганской группы по заявке

№	Дебит, т/сутки		Приращение дебита, т/сутки
	До обработки	После обработки	
1	6,3	17,1	10,8
2	6,3	18,8	12,5
3	3,2	18,8	15,6
4	4,0	18,8	14,8
5	5,9	22,4	16,5

6	8,3	27,7	19,4
7	5,8	22,8	17,0
8	5,8	20,0	14,2
9	8,3	23,6	15,3
10	3,3	28,5	25,2
11	5,2	21,6	16,4

Сначала в продуктивный пласт закачивали первый технологический раствор, содержащий гидразин солянокислый $[N_2H_4 \cdot 2HCl]$, органические производные фосфоновой кислоты, поверхностно-активное вещество ПАВ, ингибитор коррозии [3]. Далее, после выдержки технологического раствора на реакцию, закачивают буферную жидкость, содержащую ПАВ в пределах концентраций 0,5-0,8%. Затем закачивают второй технологический раствор, содержащий с теми же компонентами, но разными концентрациями. После выдержки второго технологического раствора на реакцию проводят освоение скважины.

В таблице 2 представлены результаты реагентной разглинизации по прототипу. В таблице 3 показана эффективность реагентной разглинизации по заявленному способу. Из приведенных данных видно, что среднее увеличение дебита скважин по прототипу составляет 49%, а по заявляемому способу 322%.

Результаты, приведенные в таблицах 2 и 3, показывают, что предлагаемый способ кислотной обработки имеет следующие преимущества перед прототипом.

характеризуется высокой растворяющей способностью по отношению к глинистым материалам, отсутствием вторичных осадков даже при высоких пластовых температурах;

обеспечивает более существенное по сравнению с прототипом увеличение проницаемости терригенных коллекторов по нефти, т.е. существенно повышает эффективность обработки ПЗП.

Заключение. В статье рассмотрен один из способов кислотного воздействия на терригенный пласт, приведен пример успешного использования технологии на одной из скважин Юганской группы с описанием достигнутых результатов.

Таким образом, можно сделать вывод об обоснованности и целесообразности применения рассматриваемого метода кислотной обработки терригенных коллекторов при разработке месторождений со сложными условиями извлечения нефтей.

Список литературы:

1. Силин М.А., Магадова Л.А., Цыганков В.А., Мухин М.М., Давлетшина Л.Ф. «Кислотные обработки пластов и методики испытания кислотных составов» Учебное пособие. – М.: РГУ нефти и газа имени И.М.Губкина, 2011 – 142 с.

2. Диева Н.Н., Амерханов Р.М. Математическое моделирование теплового воздействия на залежь с высоковязкой нефтью. В сборнике: Современные тенденции развития науки и образования: Теория и практика. Материалы I Международной научно-практической конференции. 2017. С. 68-71.

3. Токунов В.И., Саушин А.З. Технологические жидкости и составы для повышения продуктивности нефтяных и газовых скважин. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2004. – 711 с.

4. Диева Н.Н., Кравченко М.Н., Мурадов А.В. Использование численного моделирования при интерпретации результатов решения задач подземной гидромеханики // Цифровые технологии: наука, образование, инновации. Материалы 1-ой Международной научно-практической конференции научно-педагогических работников и молодых ученых. / Под ред. Олейник А.В., Зеленский А.А. – М. Издательство «Янус-К», 2018. – Т.1. – с.67-71.

5. Способ кислотной обработки скважин в терригенном коллекторе. Российский патент 2011 года по МПК E21B43/27, C09K8/74.

УДК 55; 51-7

Аминев Д.А.,
РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина,
aminevdom@yandex.ru

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИНЫ ПУТЕМ РЕШЕНИЯ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГИДРОМЕХАНИКИ

Аннотация. В настоящее время в России заметно уменьшается количество традиционных запасов углеводородного сырья, в связи с этим нефтегазовая отрасль вынуждена разрабатывать месторождения, относящиеся к категории трудноизвлекаемых. Повышение эффективности выработки этих запасов в значительной степени зависит от оперативного регулирования системы разработки на основе сведений о фильтрационных и теплофизических свойствах нефтяного пласта. Для оценки этих свойств применяются промысловые геофизические исследования, результаты которых необходимо интерпретировать. В работе описывается метод интерпретации скважинной термометрии на основе решения обратной задачи теории фильтрации. Основными задачами исследования являлись написание собственного программного кода, который позволяет проводить интерпретацию данных реального месторождения, изучение термогидродинамических процессов, протекающих в призабойной зоне скважины и характеристик самого коллектора.

Annotation. Nowadays the amount of Russian conventional hydrocarbon reserves is noticeably decreasing, thus oil and gas industry has to develop deposits classified as hard-to-recover. Increasing the production efficiency of these reserves largely depends on the operational regulation of the development system based on information about the filtration and thermophysical properties of the oil reservoir. To assess these properties, field geophysical surveys are used, the results of which must be interpreted. The paper describes the method for interpreting well thermometry based on solving the inverse problem of filtration theory. The main objectives of the study are: to create our own program code that allows for the interpretation of real field data, to study of thermohydrodynamic processes occurring in the bottom-hole zone of the well and the characteristics of the reservoir.

Ключевые слова: Обратная задача теории фильтрации, интерпретация ПГИ,

термометрия, уравнение энергии, неявная схема метода конечных разностей, прогонка.

Key words: Incorrect problem of filtration theory, well survey interpretation, thermometry, energy equation, tacit finite difference scheme, pass method.

Введение. В настоящее время в России заметно уменьшается количество традиционных запасов углеводородного сырья, в связи с этим нефтегазовая отрасль вынуждена разрабатывать месторождения, относящиеся к категории трудноизвлекаемых: низкопроницаемые коллектора, пласты высоковязких нефтей и залежи углеводородных систем, обладающих генерационным потенциалом.

Повышение эффективности выработки этих запасов в значительной степени зависит от оперативного регулирования системы разработки на основе сведений о фильтрационных и теплофизических свойствах нефтяного пласта [5].

Для того, чтобы эффективно осваивать трудноизвлекаемые запасы необходимо применять различные методы интенсификации притока к скважине. Так как оценка эффективности метода существенно зависит от строения коллектора и от его состояния, в период, когда проводится его применение, необходимо оценивать параметры пласта и флюида. Произвести необходимую оценку можно различными способами, включая в том числе промысловые геофизические исследования. Но так как геофизические исследования представляют из себя, как правило, показания приборов, которые снимаются на определенной глубине в стволе скважины, то необходимо четкое представление насколько свойства самого коллектора, а самое главное изменение этих свойств может влиять на показания этих приборов.

Описание поставленной задачи. В этом плане математическое моделирование становится важным инструментом такой интерпретации. В математической физике принято деление задач на прямые и обратные в зависимости от их ориентации относительно причинно-следственной связи. Прямая задача теории фильтрации заключается в том, что, задавая исходные свойства самого пластового коллектора, мы можем получать профили: давления, температуры, скорости, дебита, в зависимости от того, каковы свойства пласта и какой эффект моделируется.

Обратная задача [1] заключается в том, что если известны профили давления и температуры, то необходимо оценить свойства самого пласта, используя построенный математический алгоритм. Данный процесс называется решением обратной задачи теории фильтрации.

Основными задачами исследования являлись написание собственного программного кода, который позволяет проводить интерпретацию данных реального месторождения, изучение термогидродинамических процессов, протекающих в призабойной зоне скважины и характеристик самого коллектора.

В работе рассматривается математическая постановка задачи в наиболее ее простом варианте, когда имеется насыщенный пласт, в котором находится одна фаза-нефть, поэтому система уравнений представляет из себя: уравнение неразрывности, уравнение фильтрации и уравнения энергии с учетом

кондуктивного и конвективного переноса тепла, а также с учетом эффектов адиабатического расширения и Джоуля-Томпсона [1].

Для решения данной системы уравнений была введена неравномерная сетка, сгущающаяся к скважине для получения более точных результатов вблизи скважины. Дискретная аппроксимация проводилась неявным методом конечных разностей [3], так как он является абсолютно устойчивым и сходится при различных выборах шагов по времени и пространству, что позволяет сократить время счета поставленной задачи.

На первом этапе для верификации решения системы уравнений, которая решается численно с использованием итерационного метода прогонки была рассмотрена упрощенная задача решения уравнения пьезопроводности, которое имеет аналитическое решение [2]. Верификация позволяет утверждать, что программный код в данной поставке задачи работает правильно. Решение поставленной задачи было реализовано с помощью собственного программного кода, написанного на современном языке программирования последнего уровня Fortran. Данный язык был выбран исходя из того, что он сильно отличается скоростью вычислений от других языков последнего уровня.

Численное решение позволило оценить влияние физических свойств среды и процессов, происходящих в призабойной зоне скважины, на скорость и характер нагрева пластового флюида. Анализ показал, что основным источником повышения температуры в данной задаче является процесс Джоуля Томпсона, который еще называют процессом дросселирования флюида через пористую среду. Также было проанализировано, что процесс адиабатического расширения оказывает несущественное влияние на профиль температуры в призабойной зоне скважины.

Используя полученную численную модель, был составлен математический алгоритм для решения обратной задачи теории фильтрации. Реализация алгоритма была осуществлена с помощью введения функционала, основанного на методе наименьших квадратов, который минимизировался с помощью численного метода Ньютона [4].

В качестве теста данной математической модели сначала была решена прямая задача по нахождению температурного профиля на забое скважины, считая свойства пласта и флюида известными. После, используя полученный профиль температуры в качестве начальных геофизических данных, решалась задача по нахождению необходимых параметров пласта. Для анализа устойчивости алгоритма в полученный массив температур была введена случайная погрешность. Результат решения показал достаточно приемлемую точность. После тестирования решения был проведен расчет на реальных данных месторождений Республики Татарстан [1], который также показал хорошую аппроксимацию экспериментальных данных.

Заключение (выводы). В работе создана математическая модель описывающая термогидродинамические процессы в системе «пласт-вертикальная скважина» на базе которой написан собственный программный код, проведено численное математическое моделирование прямой и обратной задачи гидромеханики для реального месторождения, что позволяет проводить

интерпретацию ГИС и прогнозировать добычу для реальных месторождений, с учетом особенностей их термобарического состояния и фильтрационно-емкостных характеристик.

Список литературы:

1. Dieva N. N., Kravchenko M. N., Muradov A. V., Lishchuk A. N., Evtyukhin A. V. Hydrodynamic analysis of the efficiency of thermochemical methods at deposits with complicated development conditions // Journal of Physics: Conference Series – 2019 – т.1359 – 012027 – [электронный ресурс]. Код доступа: <https://iopscience.iop.org/issue/1742-6596/1359/1>.
2. Бадертдинова Е.Р. Методы решения прямых и обратных задач нефтегазовой гидромеханики и разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами углеводородов // Москва. 2015. (209).
3. Годунов С.К., Рябенский, В.С. Разностные схемы // Наука. 1977. (440).
4. Басниев К.С., Кочина, И.Н., Максимов В.М. Подземная гидромеханика // Недра. 1993. (416).
5. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы // Наука. 1989. (432).

УДК 55

Аракелян С.Э.,
РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина,
syuzan.98@mail.ru

ВНУТРИПЛАСТОВОЕ ГОРЕНИЕ КАК МЕТОД ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРИТОКА К СКВАЖИНЕ

Аннотация. С каждым годом увеличивается число месторождений трудноизвлекаемой нефти, для добычи на поверхность которой требуются всё более и более совершенные, а значит дешёвые и эффективные технологии. Одним из примеров таких условий являются месторождения высоковязкой нефти, тяжело поддающейся к извлечению обычными методами. Пласты высоковязкой нефти часто расположены близко к поверхности, там, где температура невелика, что и является причиной таких осложнений. В работе рассмотрена ситуация прогрева пласта, содержащего высоковязкую нефть, и дальнейшего моделирования процесса внутрипластового горения в условиях двухфазного течения в пористой среде.

Annotation. Every year, the number of hard-to-recover oil fields is increasing, for the extraction to the surface of which more and more advanced, and therefore cheap and effective, technologies are required. One example of such conditions is high-viscosity oil fields that are difficult to recover by conventional methods. High-viscosity oil reservoirs are often located close to the surface, where the temperature is low, which is the reason for such complications. This paper considers the situation of heating a reservoir containing high-viscosity oil, and further modeling the process of in-situ combustion in a two-phase flow in a porous medium.

Ключевые слова: внутрипластовое горение, высоковязкие нефти, горение углеводородов, уравнения сохранения массы, энергии, уравнение движения.

Key words: in-situ combustion, high-viscosity oils, combustion of hydrocarbons, equations of conservation of mass, energy, equation of motion.

Введение. Основы технологии. Нефтегазовая отрасль в современном мире сталкивается с рядом проблем и вопросов, требующих системного и точного решения, основывающегося на большом количестве проведённых экспериментов и теоретических исследований. В то же время, не спадает активность на мировом энергетическом рынке, а поэтому процесс внедрения инноваций должен происходить быстро и форсироваться как государством, так собственными силами частных компаний [1]. Технологии не стоят на месте, совершенствуются технологии температурной обработки высоковязкой нефти, которые позволяют значительно повысить её подвижность и интенсифицировать приток в добывающие скважины [2].

Внутрипластовое горение (ВГ) – метод, основанный на использовании энергии, полученной при частичном сжигании тяжелых фракций нефти (кокса) в пластовых условиях при нагнетании окислителя (воздуха) с поверхности. Суть ВГ состоит в создании зоны экзотермических реакций, которая, перемещаясь по пласту, позволяет в процессе частичного сжигания нефти облегчить ее извлечение.

Технология процесса заключается в следующей последовательности промысловых операций. Сначала компрессорами закачивают воздух. Если в течение первых месяцев не обнаруживается признаков экзотермических реакций (по данным анализов газа и температуры в добывающих скважинах), то приступают к иницированию горения. Его можно осуществить одним из методов: электрический ЗД, окислительная химическая реакция, подача катализаторов окисления нефти. Топливом будут являться коксоподобные остатки термической перегонки нефти. В призабойной зоне скважины фронт горения будут поддерживать и перемещать по пласту закачкой воздуха, с постоянно возрастающим расходом. Образующиеся горячие газы будут проталкивать нефть и воду к добывающим скважинам [3].

Моделирование процесса внутрипластового горения. Для построения модели, как правило, используются уравнения сохранения массы для каждой фазы, уравнения движения, уравнение сохранения энергии, начальные и граничные условия [4, 5]. В настоящей работе рассматривается пористый слой, заполненный частично жидкой нефтью, частично газовой фазой. Через левую границу в слой нагнетается газ, содержащий окислитель, который при достаточно высоких температурах может вступать в реакцию с нефтью. На левой границе слоя тем или иным способом инициируется реакция горения, которая затем распространяется слева направо.

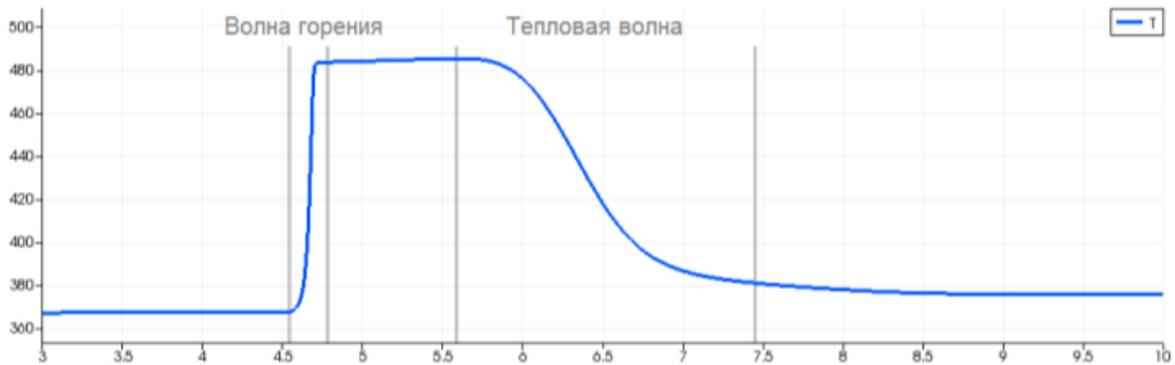


Рис. 1. Распределение температуры $T(x)$ в RTF-режиме.

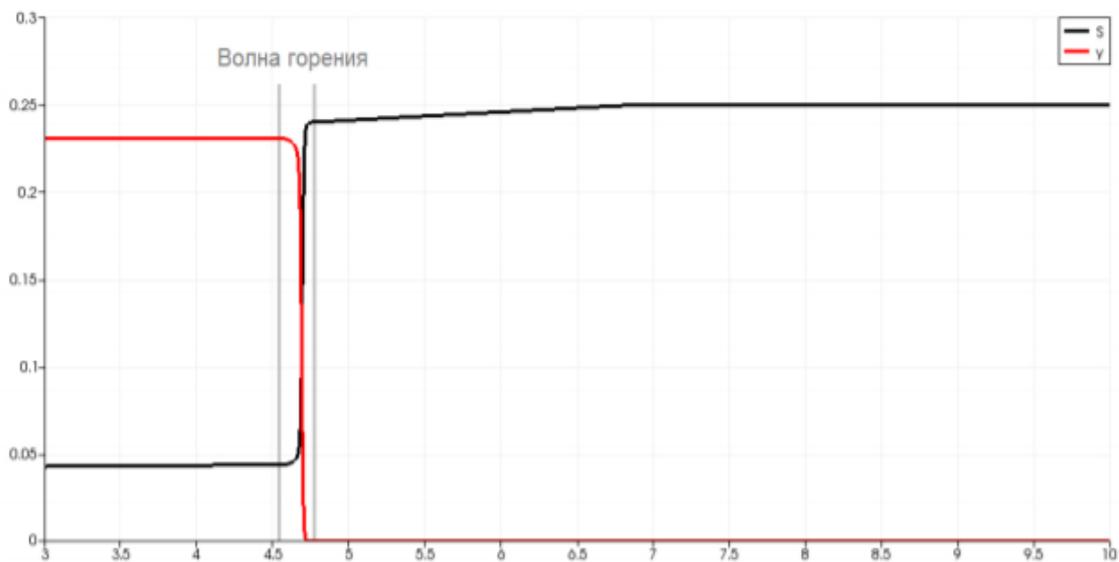


Рис. 2. Распределение насыщенности жидкой фазы $s(x)$ и концентрации кислорода $y(x)$.

Далее представлены результаты моделирования. На рис. 1 показано распределение температуры, на рис. 2 — насыщенности (черным) и концентрации окислителя (красным). Впереди распространяется тепловая волна, за ней — волна горения. Можно отследить зону реакции, которая располагается на резком перепаде параметров. Там, где волна горения еще не прошла, насыщенность кислорода нулевая. Там, где уже прошла волна горения, хорошо видно явное уменьшение доли нефти.

Заключение (выводы). Технология внутрипластового горения позволяет извлечь вязкую нефть из пласта и повысить нефтедобычу. Имея математическую модель, можно наблюдать за протеканием процесса на том или ином месторождении. Результаты численного моделирования покажут, как будет протекать процесс в данных условиях и при данных параметрах пласта [6].

Список литературы:

1. Прохоров А.А., Кравченко М.Н., Диева Н.Н. Тепловое воздействие на пласты методом циркуляционной закачки теплоносителя в горизонтальные нагнетательные скважины. // Газовая промышленность. – 2016. - № 5-6. – с. 74-78.
2. Рычковский А.А., Вольф А.А. Зарубежный опыт проведения внутрипластового горения на месторождениях с трудноизвлекаемыми запасами. // Наука, техника и образование. – 2017. – №2(32). – с. 42-45.
3. Сафина И.Р., Ибрагимова Д.А., Яушев Э.А., Хисмиев Р.Р. Применение метода SARA-анализа для характеристики нефтяных дисперсных систем. // Вестник казанского технологического университета. – 2014. – т. 17. – №24. – с. 212-213.
4. Бетелин В.Б., Юдин В.А., Королёв А.В., Афанаскин И.В., Вольпин С.Г. Моделирование химических реакций окисления и горения углеводородов при добыче нефти с закачкой в пласт воздуха. – М.: ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, 2015. – 161 с.
5. Золотухин А.Б. Моделирование процессов извлечения нефти из пластов с использованием методов увеличения нефтеотдачи. – М.: Московский институт нефти и газа, 1990. – 267 с.
6. Чемоданов А.Е., Вахин А.В., Ситнов С.А., Феоктистов Д.А. Групповой состав нефти и методы его изучения. – Казань: Казанский федеральный университет, 2018. – 21 с.
7. Диева Н.Н., Кравченко М.Н., Дмитриев Н.М., Мурадов А.В., Сун Баоджанг, Сян Хуа. Математическое моделирование воздействия на баженовскую свиту с учетом фазовых переходов [Электронный ресурс] // Актуал. пробл. нефти и газа: сетевое издание. – 2016. – Вып. 2(14). – URL: http://www.oilgasjournal.ru/issue_14/dieva.html

УДК 55

Глухов Д.В.,
everyeverymail@gmail.com

Диева Н.Н.,
ninadieva@bk.ru,

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛООВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИЗАБОЙНУЮ ЗОНУ ПЛАСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СКВАЖИННЫХ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЕЙ

Аннотация. В статье рассмотрен один из способов теплового воздействия на призабойную зону скважины, приведен пример успешного использования технологии на одном из месторождений Оренбургского региона с описанием достигнутых результатов. В настоящее время формируется устойчивый интерес к реализации различных процессов.

Annotation. The article considers one of the methods of thermal impact on the bottom-hole zone of a well, provides an example of successful use of the technology in one of the fields of the

Orenburg region with a description of the results achieved. Currently, there is a steady interest in the implementation of various processes.

Ключевые слова: тепловые методы разработки, скважинные нагреватели, высоковязкие нефти.

Key words: thermal development methods, downhole heaters, high-viscosity oils.

Введение. На сегодняшний день существует мировая тенденция к увеличению доли трудноизвлекаемых запасов нефти. Чаще всего к ним относятся тяжелые и высоковязкие нефти, содержащие большое количество парафинов, асфальтенов, смол и серы. Около 65 % от общих нефтяных запасов России являются трудноизвлекаемыми. В то же время доля такой продукции непрерывно возрастает, т.к. «легкой» нефти становится все меньше, а в разработку запускаются новые месторождения с тяжелой, вязкой нефтью.

Повышенная вязкость нефти оказывает негативное влияние на работу оборудования, в том числе, погружных насосов, в первую очередь, на их коэффициент подачи и межремонтный период. Например, коэффициент подачи УЭЦН при добыче высоковязкой нефти, при равных условиях, в среднем в 1,6 раз, а межремонтный период – в 1,5 раз меньше, чем при добыче нефти нормальной вязкости. Технологически работу насосов стабилизировать возможно, однако это приводит к снижению дебитов, МРП, высокому расходу электроэнергии и необходимости оказания повышенного внимания при эксплуатации подобных скважин.

Проблема подъема высоковязких нефтей с применением погружных насосов решается снижением их вязкости в пласте, эксплуатационной колонне или НКТ. Достичь этого возможно с помощью термического воздействия, применения деэмульгаторов, кислотной обработки и пр.

В данной статье рассмотрена эффективность применения одного из способов термического воздействия на призабойную зону пласта, а именно, с использованием скважинных электронагревателей ПЗС.

Обзор методов воздействия на ПЗС. Основными задачами существующих методов воздействия на призабойную зону пласта являются:

- Очищение поровых каналов и трещин от смол, парафина, асфальтенов, солей, глин и тд,
- Расширение и создание новых трещин и каналов, улучшающих гидродинамическую связь пласта со скважинами.

Тепловые методы воздействия на ПЗ основаны на искусственном увеличении температуры в призабойной зоне, до определенного уровня при котором достигается наибольший эффект.

Нагрев способствует разжижению нефти, расплавлению парафина и смолистых веществ, осевших в процессе эксплуатации скважин на стенках, подъемных трубах и в призабойной зоне.

Тепловые методы можно разделить на:

- паротепловое воздействие на пласт;
- внутрислоевого горение;
- вытеснение нефти горячей водой;

- пароциклические обработки скважин.

В данной работе рассматривается способ воздействия на призабойную зону с помощью специального нагревательного устройства, спускаемого на забой скважины. Данный способ является наиболее простым и выгодным с экономической точки зрения. Одним из главных преимуществ метода также является то, что он не предусматривает закачку в пласт теплоносителей (воды, пара или конденсата), способных вступать во взаимодействие с глинистыми компонентами пласта.

Но у данного способа есть и свои минусы. Например, вследствие малой теплопроводности горных пород, радиус прогрева призабойной зоны не превышает 1 метра.

Электрический нагрев заключается в подаче электрического тока на находящийся на забое электронагреватель для выработки тепла и увеличения температуры в ПЗС. В нефтегазовой промышленности выделяется 2 типа скважинных нагревателей: индукционные нагреватели, генерирующие тепло по закону Максвелла, и резистивные, выделяющие тепло по закону Джоуля. В последнем случае тепло переносится путем теплопроводности, и для нагрева коллектора требуется значительное время.

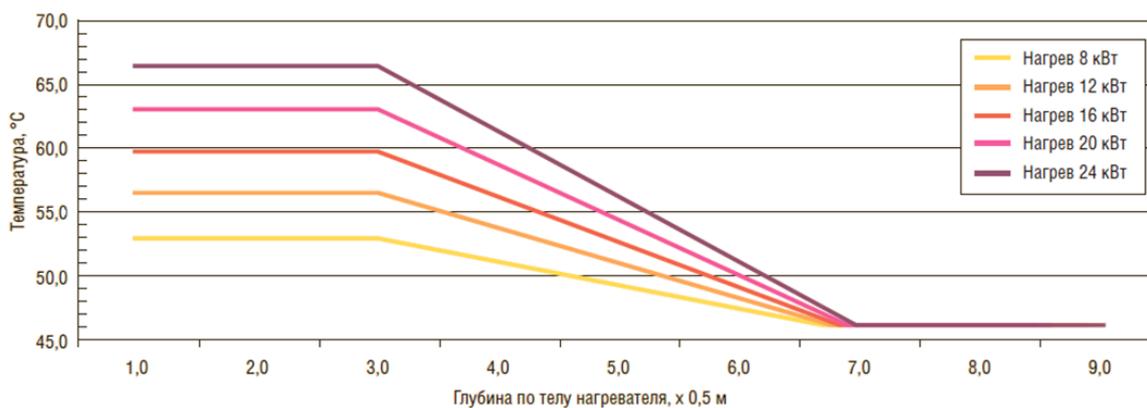
Опыт успешного применения прогрева пзс с применением скважинных электронагревателей. В качестве примера успешного использования систем прогрева ПЗС обратимся к статье, опубликованной в производственно-техническом нефтегазовом журнале «Инженерная практика» №12/2015. В ней объясняется принцип работы установок, причины, по которым принималось решение об их использовании и полученные результаты.

Установки прогрева используются на объектах ПАО «ОРЕНБУРГНЕФТЬ» в рамках работ по повышению эффективности добычи высоковязких нефтей с целью сокращения затрат на химическую обработку, увеличения межремонтного периода работы скважин, повышения суточного дебита.

Нефти Оренбургского региона с повышенной вязкостью характеризуются высоким содержанием парафинов (5,4%), асфальтенов (14,6%), смол (35,2%) и серы (4,52%). Глубина залегания высоковязких нефтей в регионе колеблется на отметке в 2000 м.

Установка УППЗ используется для нагрева жидкости, проходящей вдоль корпуса скважинного нагревателя, располагаемого в верхней части зоны перфорации на хвостовике из НКТ. Также происходит нагрев призабойной зоны и перфорационных каналов в интервале подвески УППЗ.

Работа нагревателя и степень нагрева контролируются с помощью автоматической станции управления нагревом (СУ), находящейся на устье скважины, которая в зависимости от режима работы скважины поддерживает температуру нагревателя на необходимом уровне (Рис. 1). Температура нагревателя определяется посредством специальной измерительной жилы, входящей в состав силового кабеля, который, в свою очередь, используется для подведения электроэнергии. Станция управления УППЗ находится во взаимодействии со станцией управления УЭЦН, что позволяет обеспечить сохранность всего погружного оборудования.



М

Рис. 1. Температурный расчет нагрева жидкости при прохождении вдоль нагревателя УППЗ.

В результате, при прохождении нефтяной смеси вдоль тела нагревателя, ее кинематическая вязкость уменьшается более, чем в 2 раза. Таким образом, значительно снижается нагрузка на глубинное насосное оборудование, увеличиваются межремонтные периоды двигателя и насоса.

Также стоит отметить, что увеличение температуры жидкости в ПЗС сопровождается увеличением температуры потока по всему стволу скважины. Соответственно, увеличивается текучесть смеси по всей колонне, что способствует росту дебита скважины.

В результате применения УППЗ на месторождениях ПАО «ОРЕНБУРГНЕФТЬ» были достигнуты следующие преимущества:

- снижение вязкости нефти за счет прогрева ПЗС и восходящего потока;
- отказ от применения хим. реагентов и промывок насосного оборудования;
- оптимизация работы насоса при снижении тока (до 35%) и температуры ПЭД;
- стабилизация линейного давления;
- увеличение межремонтного периода скважин в 2 и более раз.

Заключение. Таким образом, можно сделать вывод об обоснованности и целесообразности применения рассматриваемого метода тепловой обработки ПЗС при разработке месторождений со сложными условиями извлечения нефти.

Список литературы:

1. Диева Н.Н., Амерханов Р.М. Математическое моделирование теплового воздействия на залежь с высоковязкой нефтью. В сборнике: Современные тенденции развития науки и образования: Теория и практика. Материалы I Международной научно-практической конференции. 2017. С. 68-71.

2. SPE 117682 «Применимость электрических скважинных нагревателей при добыче из коллекторов тяжелой нефти Фаха» Рауля Родригеса (SPE), Хосе Луиса Бешбуша (SPE) и Адафеля Ренкона

3. Диева Н.Н., Кравченко М.Н., Мурадов А.В. Использование численного моделирования при интерпретации результатов решения задач подземной гидромеханики // Цифровые технологии: наука, образование, инновации. Материалы 1-ой Международной научно-практической конференции научно-педагогических работников и молодых ученых. / Под ред. Олейник А.В., Зеленский А.А. – М. Издательство «Янус-К», 2018. – Т.1. – с.67-71.

УДК 55

Зинькевич Е.В.,
РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М.Губкина,
Liza.zinkevich.1999@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРМОГАЗОВОГО МЕТОДА НА КЕРОГЕНОСОДЕРЖАЩИХ ПОРОДАХ

Аннотация. В связи с выработкой месторождений «легких» углеводородов (УВ), появляется все больше проектов, посвященных разработке нетрадиционных источников УВ, среди которых наибольший интерес представляют керогеносодержащие породы. В данной работе рассматривается метод термогазового воздействия, который считается одним из перспективных методов разработки для пород баженовской свиты. В работе проанализирована схема вытеснения нефти при помощи данной технологии и сделаны ключевые выводы об изменении свойств нефти и породы после проведения комплекса работ термогазового воздействия на опытных участках.

Annotation. Due to «easy» recovered hydrocarbons reserves depletion, more and more programs of untraditional hydrocarbons sourcing development come about. Rocks that contain kerogen arise the most interest. This article considers the thermal-gas method, that is known to be perspective being applied on Bazhen's deposits. The scheme of oil displacement using this method is analyzed and key conclusions about oil and rock properties changes after applying of work package of thermal-gas method for tested sites are made.

Ключевые слова: термогазовый метод, баженовская свита, кероген, Средне-Назымское месторождение.

Key words: thermogas metod, bazhen formation, kerogen.

Введение. По данным геологов организации «Газпром нефть Бажен» керогеносодержащие породы имеют большой потенциал. Так, например, запасы углеводородов, содержащихся в керогене баженовской свиты, оцениваются в 100-170 млрд. тонн.

Согласно теории появления органических нефтяных материалов [2] остатки растений и морских организмов под воздействием высоких температур и давления преобразуется в первую очередь в кероген, затем в битум и, наконец, в нефть и газ.

Для общего представления о кергене, стоит принять во внимание следующие факты: кероген- это органическое вещество, характерный для нефтеносных сланцев. Является нерастворимым в обычных органических растворителях благодаря своей высокой молекулярной массе (более 1000г/моль). Каждая молекула керогена является уникальной, поскольку она представляет

собой случайное сочетание различных мономеров. Источником органического вещества были сине-зелёные водоросли (цианобактерии).

Определений керогена множество, но авторы [1,2] сходятся во мнении, что кероген - это порода-коллектор, главной особенностью которой является наличие в твердой матрице породы керогеновых включений (Рисунок 1), способных к генерации дополнительного притока подвижных углеводородов при определенных термобарических условиях.

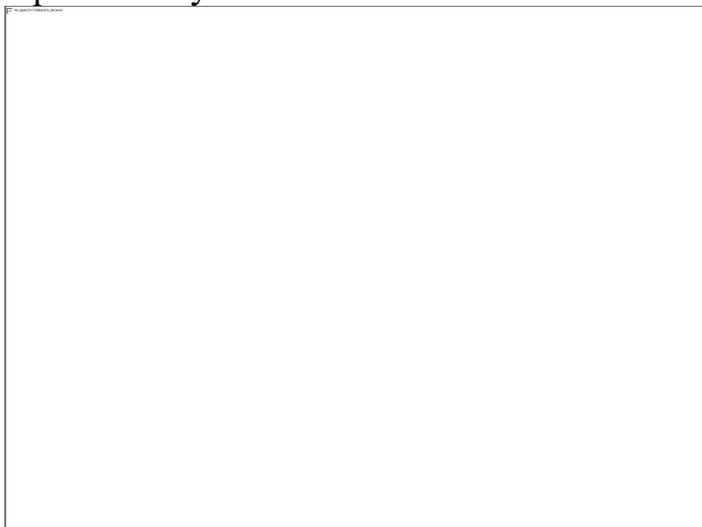


Рис. 1. Фотография шлифа баженовских отложений

Как говорилось ранее, сейчас большой спектр технологий разрабатывается для разработки керогена. Один из первых был введен метод термогазового воздействия, о котором речь пойдет далее.

Термогазовый метод. Термогазовый метод – это тепловой метод увеличения нефтеотдачи пласта, основанный на закачке воздуха в керогеносодержащие пласты.

Одновременная закачка воды и воздуха позволит совместить эффекты термического и гидродинамического воздействия, которые способствуют образованию обширной зоны перегретого и насыщенного пара. При этом гидровоздействие не только обеспечивает перенос тепла вперед зоны окисления, но и способствует улучшению фильтрационных характеристик нефтекерогеносодержащих пород БС, что в свою очередь также приводит к ускорению распространения теплового воздействия и повышению степени извлечения нефти [6,7].

Что лучше понимать процесс вытеснения нефти, стоит рассмотреть схему и порядок, происходящих в пласте процессов, описанные в [6] (Рисунок 2).

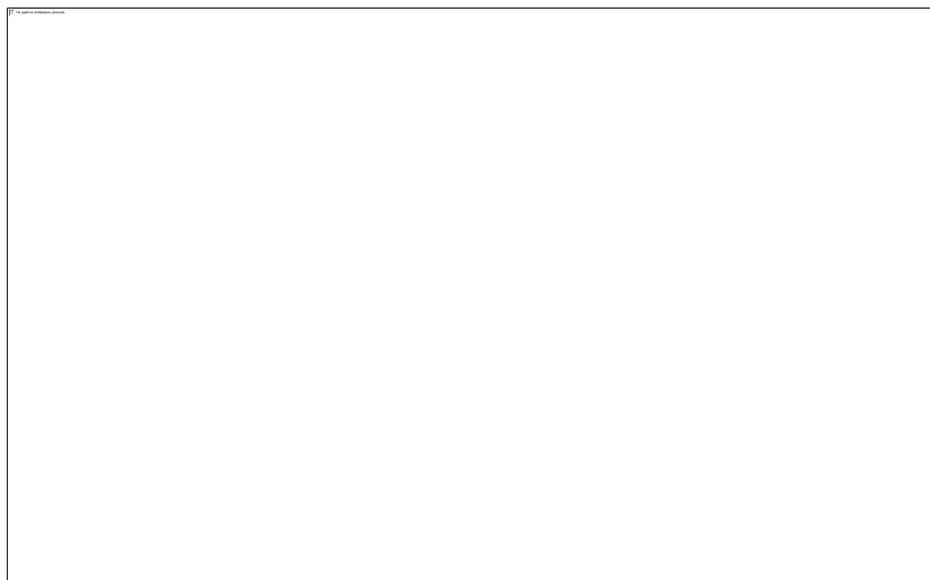


Рис. 2. Основные характерные зоны при термогазовом воздействии на пласт.

Здесь представлены основные характерные зоны, на которые можно разделить область пласта, охваченную термогазовым воздействием. Слева – нагнетательная скважина, справа – добывающая. От нагнетательной скв. в пласт поступает воздух или водовоздушная смесь. Кислород вступает в химические реакции с пластовыми УВ («зона окислительных процессов»). Вблизи этой зоны прогревается нефть и окружающие породы, из нефти выходят легкие фракции («зона испарения»), которые, смешиваясь с газами-продуктами окисления (водяной пар, CO₂, монооксид углерода), образуют высокоэффективный смешивающийся агент («зона смешивающегося вытеснения»). В ряде случаев тепловое воздействие на породы коллектора сказывается на улучшении их фильтрационных свойств.

Для отработки технологии термогазового воздействия на пласты баженовской свиты уже почти 10 лет (с 2011года) ведутся работы на опытном участке Средне-Назымского месторождения компании ОАО «РИТЭК» [4,5].

Опытный участок состоит из одной нагнетательной и четырех добывающих скважин. В ходе опытной реализации термогазового воздействия фиксировались и анализировались показатели содержания газа в добывающих скважинах. Зафиксировано изменение основных характеристик нефти. Она стала менее плотной, изменились показатели динамической и кинематической вязкости.

Заключение (выводы). Подводя итоги, можно сделать выводы, что после применения термогазового воздействия на пласты, за счет одновременной закачки воды и воздуха достигается наложение эффектов термического и гидродинамического воздействия и наблюдается улучшение фильтрационных характеристик и повышение степени извлечения нефти.

Список литературы:

1. Диева Н.Н. Гидродинамическое моделирование термохимического воздействия на пласты трудноизвлекаемых углеводородов: дисс. канд. техн. наук, 2015 г.

2. Вертиевец Ю.А. Геологическое обоснование освоения трудноизвлекаемых запасов нефти кероген-глинисто силицитовых пород Баженовской свиты Красноленинского свода: дисс. канд. геол-минерал. наук, 2011 г.

3. А.А.Боксерман, А.А.Цуканов, П.А.Гришин, А.В.Исаева Термогазовый метод увеличения нефтеотдачи // Георесурсы. 2007. №3 (22).

4. Кокорев В.И., Дарищев В.И., Ахмадейшин И.А., Щеколдин К.А., Боксерман А.А. Результаты промысловых испытаний и перспективы развития термогазового способа разработки залежей баженовской свиты в ОАО «РИТЭК» // Бурение и нефть. 2014. № 11. С. 26-28.

5. Современное состояние и перспективы применения термогазового метода увеличения нефтеотдачи на месторождениях Баженовской свиты Боксерман А.А. (ОАО «Зарубежнефть»), Кокорев В.И. (ОАО «РИТЭК»), Плынин В.В. (ОАО «Зарубежнефть»), Ушакова А.С. (ОАО «Зарубежнефть»): презентационные материалы.

6. Dieva N.N., Kravchenko M.N., Muradov A.V., Lishchuk A.N., Evtyukhin A.V. Hydrodynamic analysis of the efficiency of thermochemical methods at deposits with complicated development conditions // Journal of Physics: Conference Series – 2019 – т.1359 – 012027 – [электронный ресурс]. Код доступа: <https://iopscience.iop.org/issue/1742-6596/1359/1>.

7. Kravchenko M.N., Kadet V.V., Yarysh V.V., Dieva N.N., Lishchuk A.N. Percolation Approach to Hydrodynamic Modeling of Flooding Through Active Agents. SOCAR Proceedings, 2020, (5), стр. 29-35.

УДК 55

Латфулина А.М.,
РГУ нефти и газа им. Губкина,
angelinalat38@gmail.com

ПРОБЛЕМЫ МОРСКОГО БУРЕНИЯ

Аннотация. Легкодоступных запасов углеводородов в мире становится все меньше, поэтому нефтяники вынуждены разрабатывать месторождения на новых территориях, в совершенно новых внешних условиях — в море. В последнее время морские скважины начали лидировать по суммарному объёму выявленных на них запасов углеводородного сырья. Они вышли на первое место в мире по добавленной стоимости на каждый добытый баррель нефтяного эквивалента. Однако бурение скважин на море труднее и дороже, чем на суше. Обусловлено это множеством специфических гидрологических и метеорологических условий моря. В данной работе представлены основные проблемы морского бурения и предложен один из вариантов решения, который сможет в полной мере облегчить процесс бурения в таких условиях.

Annotation. The world's easily accessible hydrocarbon reserves are becoming less and less, therefore oilmen are forced to develop fields in new territories, in completely new external conditions - in the sea. Recently, offshore wells began to lead in terms of the total volume of hydrocarbon reserves discovered on them. They ranked first in the world in terms of value added for each barrel of oil equivalent produced. However, drilling offshore is more difficult and more expensive than

onshore. This is due to the many specific hydrological and meteorological conditions of the sea. This paper presents the main problems of offshore drilling and offers one of the solutions that can fully facilitate the process of drilling in such conditions.

Ключевые слова: морское бурение, буровые установки, обводненность пород, отбор керна, буровой раствор, глубоководные скважины, бурение с двойным градиентом, контроль ледовой обстановки.

Key words: offshore drilling, drilling rigs, rock water cut, coring, drilling mud, deep-water wells, double gradient drilling, ice control.

Введение. В последние 20-30 лет морская нефтедобыча постепенно перемещается в районы с трудными условиями эксплуатации месторождений. Однако такие причины, как наличие над придонным устьем скважины водного пространства, необходимость применять специальные морские основания для размещения на них бурового оборудования и выполнения в них комплекса работ, связанных с проводкой скважины, сложные гидрологические и метеорологические условиями работы на акваториях (ветры и волнения, приливы, отливы и течения, туманы, морось, снег и горизонтальная видимость, ледовый режим, температура воздуха и воды) и т.д. делают данный вид бурения более сложным и материально затратным, нежели на суше [1].

Организация процессов бурения. Почва дна даже на незначительных площадях неоднородна. Песок, глина, ил чередуются со скоплениями ракушки, гравия, гальки, валунов, а иногда и с выходами скальных пород в виде рифов и отдельных камней. Рыхлые породы морского дна обычно сильно обводнены. При бурении в таких породах для обеспечения сохранности керна и устойчивости стенок скважин приходится использовать специальные технические средства и осуществлять технологические мероприятия, требующие дополнительных материальных затрат и удовлетворяющие жестким требованиям охраны окружающей среды от загрязнения.

На небольших глубинах бурение часто ведется со стационарных платформ. На больших глубинах работают плавучие буровые установки, которые классифицируют по способу установки над скважиной, выделяя две основные группы: опирающиеся при бурении на морское дно и работающие в плавучем состоянии. К первой группе относят плавучие буровые установки самоподъемного и погружного типов, а ко второй — полупогружные буровые установки и буровые суда.



Рис.1 Варианты шельфовой добычи.

При бурении скважин на море приходится предпринимать особые меры безопасности и использовать оборудование, в котором наземные бурильщики просто не нуждаются.

Нужно ещё отметить, что в процессе эксплуатации морских буровых установок на континентальном шельфе их подводная часть стационарного плавучего сооружения, покрывается слоем морских растений и животных. Массовое развитие обрастаний создает непредвиденные помехи эксплуатации платформ. Кроме того, возникает дополнительная нагрузка на опоры от постепенно возрастающей массы обрастания, возрастает сопротивление опор волновым нагрузкам.

Сложность строительства морских скважин еще более возрастает при глубоководном бурении. С увеличением глубины моря уменьшается градиент горного давления и давление гидроразрыва пород, что сужает диапазон выбора плотности буровой промывочной жидкости (БПЖ) и приводит к увеличению необходимого числа обсадных колонн.

Специальные технологии. Одним из перспективных направлений решения проблемы морского бурения на сегодняшний день является технология бурения с регулированием дифференциального давления (MPD – Managed Pressure Drilling) в системе «скважина-пласт». Вариантом реализации данной технологии, является применение системы бурения с двойным градиентом [2, 3].

В отличие от традиционного бурения с одним градиентом, в данной технологии используются два гидростатических градиента. Градиент морской воды от поверхности моря до морского дна используется для управления скважиной, а градиент бурового раствора от морского дна до забоя используется для обеспечения устойчивости ствола скважины и удаления из нее шлама. Можно сказать, что условно, буровая установка находится на морском дне, поскольку перекрытие толщи воды уравнивается градиентом линии морской воды.

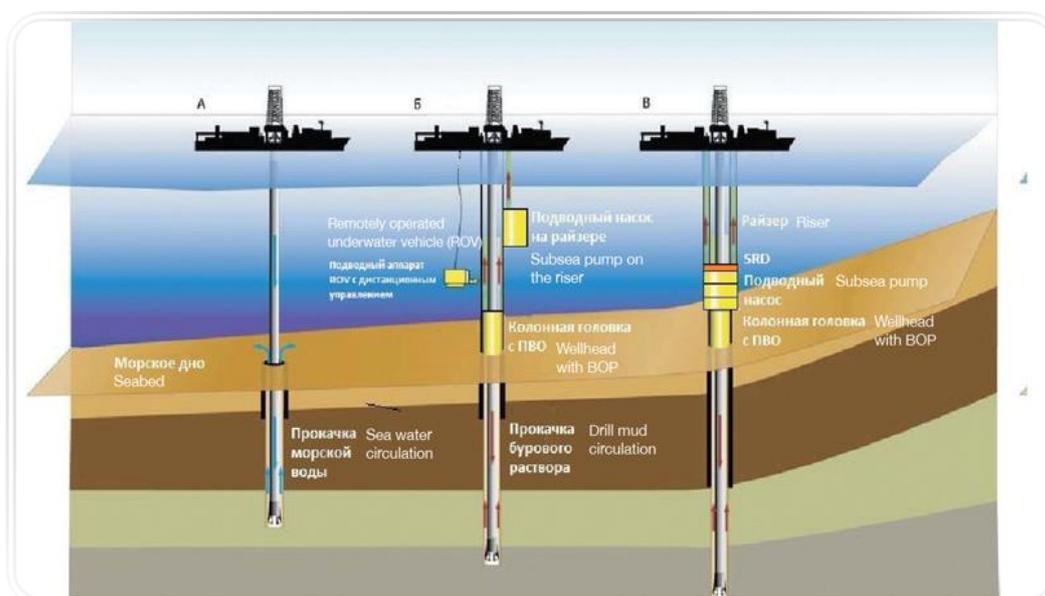


Рис.2. Технологии бурения с двойным градиентом.

Опишем принципиальную схему работы одной из технологий бурения с двойным градиентом, а именно системы САРМ [4]. Критическим элементом системы САРМ является центрифуга, которая позволяет разделять разбавленный буровой раствор, поднимающийся из скважины, на утяжеленный и легкий буровой раствор. В итоге, забойное давление формируется как сумма гидростатического давления столба тяжелого бурового раствора и разбавленного бурового раствора.

Сравнение традиционного метода бурения с двойным градиентом показывает снижение стоимости строительства скважины для второго метода. Система бурения с двойным градиентом по существу разрешает работать менее мощным буровым установкам, или повысить допустимые текущие нагрузки для буровых установок, действующих в условиях неглубоких вод.

Буровые суда технически оборудованные и готовые к бурению с двойным градиентом на сегодняшний день прошли промышленные испытания. Однако пока еще предпринимаются усилия для разработки руководящих документов и стандартов в области бурения с двойным градиентом. Важной задачей внедрения систем бурения с двойным градиентом станет переподготовка промышленного персонала.

С особыми сложностями может быть связано и бурение в зоне вечной мерзлоты. За счет более высокой температуры бурового раствора, твердеющего цемента или добываемой нефти лед оттаивает, вызывая оседание толщ пород и заклинивания бурового инструмента [5]. Чтобы избежать аварий, в таких случаях приходится постоянно поддерживать отрицательную температуру стенок скважины.

Заключение (выводы). Таким образом, специфические гидрологические и метеорологические условия моря, ограничивают возможности и снижают эффективность применения способов, технических средств и технологий бурения, используемых на суше. Поэтому проблема повышения эффективности бурения скважин на море до сих пор является одной из самых важных в процессе вовлечения в производство минеральных ресурсов подводных месторождений.

Список литературы:

1. Проблемы освоения российского арктического шельфа. [Электронный ресурс] – URL: <https://pro-arctic.ru/23/11/2015/resources/19076>
2. Dieva N. N., Kravchenko M. N., Muradov A. V., Lishchuk A. N., Evtyukhin A. V. Hydrodynamic analysis of the efficiency of thermochemical methods at deposits with complicated development conditions // Journal of Physics: Conference Series – 2019 – т.1359 – 012027 – [Электронный ресурс: <https://iopscience.iop.org/issue/1742-6596/1359/1>]
3. Kravchenko, M.N., Kadet, V.V., Yarysh, V.V., Dieva, N.N., Lishchuk, A.N. Percolation approach to hydrodynamic modeling of flooding through active agents. SOCAR Proceedings, 2020, (5), стр. 29-35.
4. Dieva N.N., Kravchenko M.N., Dmitriev N.M. Numerical simulator of nonconventional hydrocarbons field development // Geoinformatics 2012 - 11th

International Conference on Geoinformatics: Theoretical and Applied Aspects. 14-17 may, 2012, Kiev, Ukraine, P. 2596-2597.

Морское бурение. [Электронный ресурс] – URL: <http://neftegaz.ru/analysis/offshoredrilling/329276-morskoe-burenie/>

УДК 55

Писаренко И.А.,
van.pisarenko2014@yandex.ru

Диева Н.Н.,
ninadieva@bk.ru,

РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ ПРИ РАБОТЕ НА ШЕЛЬФЕ

Аннотация. В настоящее время все больше развивается такое направление, как добыча углеводородов на шельфе морей и океанов. Рассматривая более подробно этот вопрос, можно заметить, что такая добыча намного сложнее и энергозатратнее, чем добыча на суше. В данной статье как раз рассматриваются особенности таких технологий извлечения углеводородов, чтобы их использование было полезным при работе на шельфе.

Ключевые слова: шельф, нефтяные платформы, подводный добычный комплекс (ПДК), манифольд, месторождение.

Annotation. Currently, the field of hydrocarbon production on the shelf of the seas and oceans is developing more and more. Looking at this issue in more detail, we can see that such production is much more complex and energy-intensive than onshore production. This article just discusses the features of such technologies for extracting hydrocarbons, so that their use is useful when working on the shelf.

Key words: shelf, oil platforms, underwater production complex (MPC), manifold, field.

Введение. Сокращение запасов традиционных нефтяных месторождений на суше заставило ведущие компании отрасли бросить свои силы на разработку богатых морских блоков. К настоящему времени из четырёх сотен нефтегазоносных бассейнов мира половина охватывает не только континенты на суше, но и простирается на шельфе. Сейчас разрабатываются более 350 месторождений в разных зонах Мирового океана.

Особенности организации работы. Первая особенность технологии извлечения УВ заключается в том, что все работы ведутся со специальных платформ. Они могут быть самыми разнообразными по своей конструкции и установке непосредственно на месторождении.

Основные виды платформ:

- стационарные;
- свободно закреплённые;
- полупогружные (разведочные, буровые и добывающие);
- самоподъёмные буровые;
- с растянутыми опорами;

- плавучие нефтехранилища.

Выбор того или иного типа платформы связан с конкретными задачами и условиями освоения месторождений.

В зависимости от глубин и удалённости от побережья при бурении и извлечении нефти применяются разные технологии.

На мелководных участках сооружаются укрепленные основания, своеобразные искусственные острова. Они и служат основой для установки бурильного оборудования. При глубинах порядка 80 метров применяются плавучие платформы с опорами. На более глубоких участках (до 200 метров), где закрепление платформы проблематично, компании применяют полупогружные буровые установки. Удержание таких комплексов на месте осуществляется при помощи системы позиционирования, состоящей из подводных двигательных систем и якорей.

Если расстояние до берега составляет сотни километров, то в этом случае принимается решение о строительстве нефтяной платформы. Стационарные платформы, наиболее простые в конструкции, возможно использовать только на глубинах в несколько десятков метров. Необходимость разработки месторождений в северных широтах, где требуется ледостойкость платформ, привела к тому, что инженеры пришли к проекту строительства кессонных оснований, которые фактически представляли собой искусственные острова. Кессон заполняется балластом, обычно — песком. Своим весом основание прижимается к дну моря. [1]

Применяемые технологии добычи на шельфе. Сегодня компании используют различные технологии добычи на месторождениях. В качестве примера можно привести месторождение Ormen Lange, расположенное в Баренцевом море. В начале его освоения, на этапе бурения добывающих скважин, на каждом устье куста была установлена донная плита с буровыми окнами, на которую после заканчивания скважин был помещен подводный добычный комплекс (ПДК). Он включает в себя манифольд и весь необходимый комплекс устьевого оборудования скважины для обеспечения безопасного извлечения углеводородного сырья. Далее поток углеводородов, состоящий из смеси углеводородов (нефти, газа и конденсата), песка и воды по 160-километровому подводному трубопроводу транспортируется на перерабатывающий комплекс, где происходит разделение и очистка углеводородов. После этого газ сжижается и подготавливается к загрузке в танкеры, а отделенный углекислый газ закачивается обратно в скважины.

На месторождении Tordis, расположенном в Северном море, при добыче углеводородов осуществляет подводную подготовку извлеченных углеводородов к дальнейшей транспортировке. Производится разделение нефти, газа и песка с помощью подводных сепараторов [2].

Для транспортировки добытого на шельфе сырья в подавляющем большинстве случаев используются танкерные суда. Однако на некоторых месторождениях арктических морей используются подводные перекачивающие комплексы. Это обеспечивает круглогодичную эксплуатацию месторождений вне зависимости от ледовой обстановки.

В настоящее время в мире на более чем 130 морских месторождениях используются подводные технологии добычи углеводородов. В России первый ПДК установлен на шельфе Охотского моря в рамках обустройства Киринского месторождения. Используемый на Киринском месторождении подводный добывающий комплекс обеспечивает эксплуатацию семи скважин, газ из которых поступает к манифольду, являющемуся центральным звеном комплекса. Добытый газ собирается на манифольде и затем по морскому трубопроводу транспортируется на береговой технологический комплекс. Транспортировка осуществляется под действием давления пласта.

Заключение (выводы). Современное состояние выработанности ресурсной базы приводит к необходимости расширения географии объектов разработки [3]. Несмотря на препятствия в освоении морских блоков и большие расходы в сравнении с работой на суше, нефть, добытая в водах Мирового океана, востребована. Даже принимая во внимание технологические проблемы [4], затратность и трудоёмкость добычи на море, нефть, извлечённая таким образом, не только стала конкурентоспособной, но уже давно и прочно заняла свою нишу на отраслевом рынке.

Список литературы:

1. Особенности морской добычи нефти и газа. [Электронный ресурс] – URL: <https://neftok.ru/dobycha-razvedka/morskaya-dobycha-nefti-i-gaza.html> (дата обращения 23.11.2020)
2. Pro-Arctic - Подводные технологии освоения арктического шельфа. [Электронный ресурс] – URL: <https://pro-arctic.ru/29/03/2016/technology/20833> (дата обращения 27.11.2020)
3. Dieva N.N., Kravchenko M.N., Muradov A.V., Lishchuk A.N., Evtyukhin A.V. Hydrodynamic analysis of the efficiency of thermochemical methods at deposits with complicated development conditions // Journal of Physics: Conference Series – 2019 – т.1359 – 012027 – [электронный ресурс: <https://iopscience.iop.org/issue/1742-6596/1359/1>].
4. Галкин Е.А., Диева Н.Н. Анализ конструкционной безопасности скважины при стимулировании пластового притока волновыми методами // В сборнике: ТРОФИМУКОВСКИЕ ЧТЕНИЯ - 2017 Материалы Всероссийской молодежной научной конференции с участием иностранных ученых. Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука. 2017. С. 203-206.

ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы разработки месторождений трудноизвлекаемых запасов высоковязких нефтей и природных битумов. Рассмотрена структура запасов по регионам мира, странам СНГ и территориальным округам Российской Федерации. Показано, что в связи с возрастанием в структуре запасов доли трудноизвлекаемых запасов роль тяжелых высоковязких нефтей и природных битумов в общем балансе углеводородов возрастает. Представлены физические свойства высоковязких нефтей и их температурные зависимости.

Annotation. The article covers the problems of field development of hard-to-recover reserves of heavy oils and natural bitumens. The structure of reserves by regions of the world, CIS countries and territorial districts of the Russian Federation was considered. It was shown that due to the increase in the proportion of hard-to-recover reserves in the structure of reserves, the role of heavy high-viscosity oils and natural bitumens in the overall balance of hydrocarbons increases. The physical properties of high-viscosity oils and their temperature dependences are presented.

Ключевые слова: трудноизвлекаемая нефть, природный битум, высоковязкая нефть.

Key words: hard-to-recover oil, natural bitumen, heavy oil.

Введение. Актуальность исследования. Мировая энергетическая ситуация такова, что по прогнозам к 2050 году потребление энергии в мире должно удвоиться. В то же время сегодня рост добычи лёгкой нефти уже не поспевает за спросом. Новые месторождения открыты на Крайнем Севере, на Арктическом шельфе, куда добраться крайне сложно. Ожидаемый через 10-15 лет пик добычи традиционных легких нефтей в дальнейшем будет падать. Поэтому всё актуальнее становится вопрос добычи тяжелых нефтей и битумов, запасы которых до пяти раз превышают объемы запасов нефти малой и средней вязкости.

Понятие высоковязких нефтей. Тяжелые нефти характеризуются высоким содержанием ароматических углеводородов, смолистоасфальтеновых веществ, высокой концентрацией металлов и сернистых соединений, высокими значениями плотности и вязкости, повышенной коксуемостью, что приводит к высокой себестоимости добычи, практически невозможной транспортировке по существующим нефтепроводам и нерентабельной, по классическим схемам, нефтепереработке.

Добыча тяжелых высоковязких нефтей при помощи технологий для обычных нефтей ведет к низкой нефтеотдаче и потере ценных попутных компонентов, что оборачивается недополученной прибылью и наносит вред экологии [1].

Согласно классификации нефтей по плотности и вязкости Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации тяжелыми нефтями

считаются углеводородные жидкости с плотностью от 871 до 895 кг/м³ и высоковязкими с вязкостью от 30 до 200 мПа·с.

Распределение месторождений высоковязких нефтей по РФ и по миру.

По оценке Института неорганической химии РАН, российские извлекаемые запасы высоковязкой нефти оцениваются в 6,3 миллиарда тонн, их объем составляет около 55 % в общем объеме запасов российской нефти. Основная часть (93,7%) остаточных балансовых запасов высоковязких нефтей категорий А+В+С1 на территории России расположена в 8 субъектах РФ: Тюменская область, Республика Татарстан, Республика Коми, Архангельская область, Удмуртская Республика, Самарская область, Пермская область, Республика Башкортостан.

Значительные скопления высоковязких и битуминозных нефтей сосредоточены на территории целого ряда стран мира. Наиболее крупными запасами тяжелой и битуминозной нефти располагает Канада, запасы которой составляют 522,5 млрд.т. Второй страной по запасам этого вида нефтей является Венесуэла, запасы которой оцениваются в 177,9 млрд. тонн. Значительными запасами располагают также Мексика, США, Россия, Кувейт и Китай.

Более 90 % высоковязкой нефти располагаются на территории бывшего СНГ и сосредоточены в трех странах: России (6,2 млрд. т или 84,4 % от запасов стран СНГ), Казахстане (726 млн. т или 9,8 %), Азербайджане (389 млн. т, или 5,3 %). Всего в этих странах содержалось 7,4 млрд. т высоковязких нефтей промышленных категорий или 99,5 % от запасов по всем СНГ [2].

Физические свойства высоковязких нефтей. Наиболее значимым для разработки ВВН свойством является уменьшение вязкости при повышении температуры. Температурная зависимость вязкости является очень важной, так как влияет на расход энергии при транспорте, перемешивании, фильтрации нефтей, влияет на теплообмен, скорость отстаивания водонефтяных эмульсий. Она важна также и при применении готовых нефтепродуктов (слив, перекачка, фильтрование, смазка трущихся поверхностей и т. д.). Качественно снижение вязкости при её нагреве у разных нефтей происходит по-разному, поэтому очень важны физические эксперименты по определению скорости и качества этого процесса.

С повышением температуры вязкость уменьшается, т. к. увеличивается среднее расстояние между молекулами за счет ослабления взаимного притяжения и, как следствие, уменьшается сила трения. Вязкостью или внутренним трением жидкости называется свойство, проявляющееся в сопротивлении, которое жидкость оказывает перемещению ее частиц под влиянием действующей на них силы. Как видно из рисунков при нагреве ВВН вязкость уменьшается быстрее, чем её плотность.

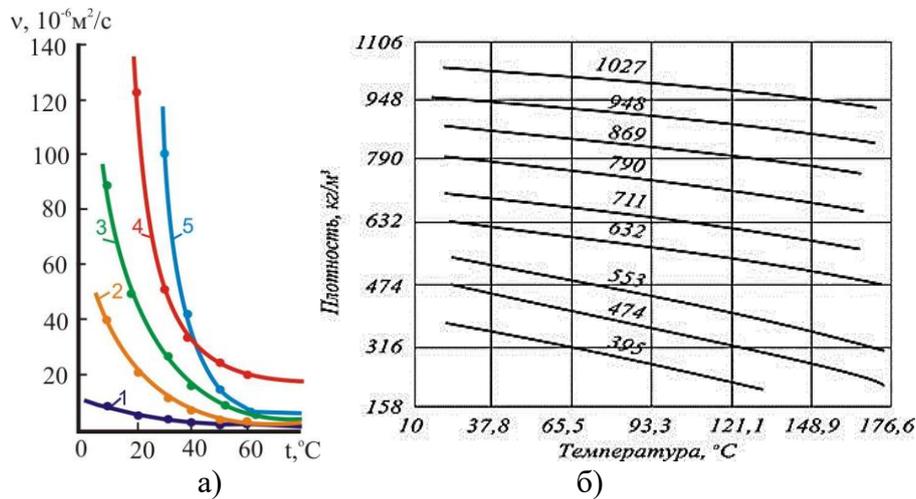


Рис. 1. а) График зависимости вязкости нефти от температуры: 1 – самотлорской; 2 – осинской; 3 – арланской; 4 – ножовской; 5 – узеньской; б).

Изменение плотности нефти в зависимости от температуры (цифры на кривых обозначают плотность нефти в kg/m^3 при $15,5^{\circ}\text{C}$).

Способность ВВН нагреваться связана с её тепловыми параметрами: теплоемкостью и теплопроводностью. Параметр теплоемкости характеризует количество теплоты, которое необходимо для нагревания единицы массы жидкости на 1 градус.

С повышением температуры этот параметр повышается. То есть чем теплее нефть, тем тяжелее её нагреть на еще один градус. Удельная теплоемкость нефтепродуктов C_p изменяется в пределах $1600\text{-}2500 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$. Свойство теплоемкости особенно важно для нефти, которая транспортируется по трубам с предварительным подогревом.

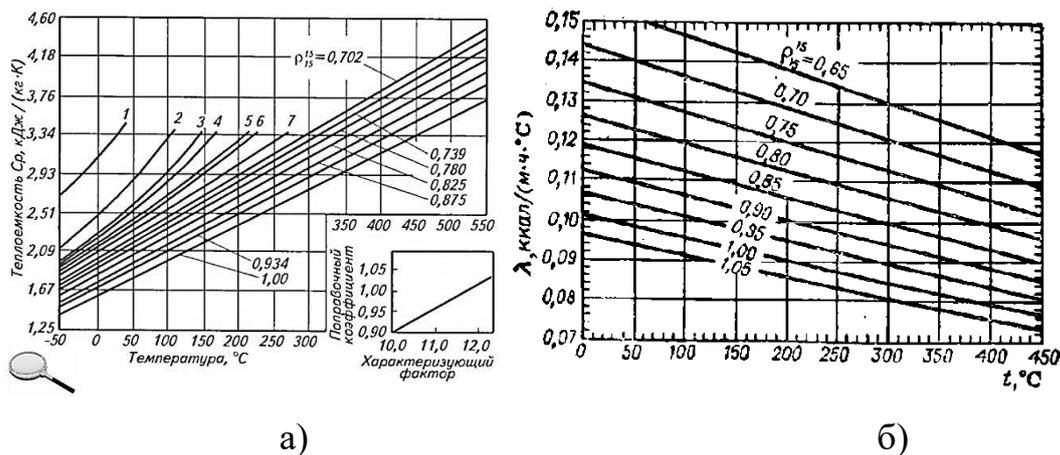


Рис. 3. а) График зависимости теплоемкости жидких нефтяных фракций с характерным фактором $K=11,8$ от температуры и относительной плотности: 1-этан, 2-пропан, 3-изобутан, 4-н-бутан, 5-изопентан, 6-н-пентан, 7-н-гексан; б) Зависимость коэффициента теплопроводности нефти в нефтяных фракциях от температуры.

С повышением температуры теплоемкость жидких углеводородов повышается. При этом с увеличением плотности и молекулярной массы этот параметр уменьшается, за исключением ароматических, для которых характерно возрастание теплоемкости.

Нефть, как и все жидкости, обладает упругостью, то есть способностью изменять свой объем под действием внешнего давления. Уменьшение объема нефти при увеличении давления характеризуется коэффициентом сжимаемости (β_n) или объемной упругости: Коэффициент сжимаемости (β_n) характеризует относительное изменение единицы объема нефти при изменении давления на единицу. Значение его для большинства пластовых нефтей лежит в диапазоне $(1-5) \times 10^{-3}$ МПа⁻¹. Сжимаемость нефти наряду со сжимаемостью воды и коллекторов проявляется главным образом при разработке залежей в условиях постоянного снижения пластового давления. Возрастание пластовой температуры вызывает увеличение коэффициента сжимаемости.

Разработка залежей высоковязких нефтей. Среди способов разработки залежей высоковязких нефтей можно выделить две основные группы «Холодные» методы и тепловые. К первой группе относят как правило карьерный и шахтный способы извлечения. Такая разработка возможна для небольших глубин расположения запасов тяжелых нефтей и битумов. На практике все же наиболее часто используемым подходом является прогрев. К тепловым методам относятся такие методы как внутрипластовое горение, паротепловые обработки призабойной зон скважины, закачка в пласт теплоносителей (пара, горячей воды, полимерного раствора), парогравитационный дренаж и другие.

При разработке залежей высоковязких нефтей промысловикам-нефтяникам приходится сталкиваться с множеством трудностей, обусловленными плохой подвижностью рассматриваемых углеводородов [3, 4].

Заключение (выводы). Проанализированная проблема разработки запасов высоковязких нефтей находится в состоянии большой изученности, однако, огромные запасы рассматриваемых запасов подтверждают актуальность изучения и необходимость совершенствования технологий извлечения высоковязких нефтей. Основные направления путей развития методик извлечения высоковязких нефтей обусловлены главными проблемами, имеющимися при работе с изучаемыми углеводородами, среди которых слабая подвижность, необходимость прогрева породы, вред для экологии, необходимость доведения исходного сырья до требуемого качества, высокая себестоимость.

Список литературы:

1. Башкирцева Н.Ю. «Высоковязкие нефти и природные нефти», 2014 г.
2. Тарасюк В.М. «Высоковязкие нефти и природные битумы: проблемы и повешение эффективности разведки и разработки месторождений», 2014 г.
3. Диева Н.Н., Амерханов Р.М. Математическое моделирование теплового воздействия на залежь с высоковязкой нефтью. В сборнике: Современные

тенденции развития науки и образования: Теория и практика. Материалы I Международной научно-практической конференции. 2017. С. 68-71.

4. Прохоров А.А., Кравченко М.Н., Диева Н.Н. Тепловое воздействие на пласты методом циркуляционной закачки теплоносителя в горизонтальные нагнетательные скважины. // Газовая промышленность. – 2016. - № 5-6. – с. 74-78.

УДК 55

Солгалова Е.А.,
solgalova98@mail.ru

Диева Н.Н.,
ninadieva@bk.ru,

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

ОЦЕНКА ЗОНЫ РЕАКЦИИ ПРИ ТЕРМОГАЗОХИМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Аннотация. В настоящее время 60-70% нефти не добываются обычными технологиями и остается в недрах. Технология химического заводнения позволяет добыть дополнительно до 30% нефти, оставшейся в пласте. Физико-химические методы повышения нефтеотдачи пластов и интенсификации добычи нефти предназначены для улучшения фильтрационных свойств пласта, очищения призабойной зоны скважины, повышения качества разработки залежей. Эффективными оказываются методы воздействия, основанные на реакциях взаимодействия пластовой системы с химическими реагентами, которые поступают в пласт вместе с закачиваемой вытесняющей фазой. В данной работе смоделирована последовательная закачка жидкостей термогазохимического воздействия с применением бинарных смесей для условий реального пласта, определена зона призабойной части породы, в которой происходит реакция разложения бинарной смеси, начинающаяся при её взаимодействии с раствором кислоты. [2]

Annotation. Currently, 60-70% of oil is not produced by conventional technologies and remains in the subsol. Chemical flooding technology allows you to get additional up to 30% of oil remaining in the reservoir. Physicochemical methods of enhanced oil recovery and intensification of oil production are designed to improve the filtration properties of the reservoir, clean up the bottomhole zone of the well, and improve the quality of reservoir development. Methods based on the reactions of interaction of the reservoir system with chemical reagents that enter the reservoir together with the injected displacement phase turn out to be effective. This paper simulated sequential injection of fluids of thermogasochemical influence using binary mixtures in the real reservoir conditions, the zone of the bottomhole part of the rock is determined, in which the decomposition reaction of the binary mixture occurs, which begins when interacting with an acid solution.

Ключевые слова: термогазохимическое воздействие, бинарная смесь, кислотный раствор, физико-химические методы повышения нефтеотдачи пласта, взаимодействие бинарной смеси и активатора.

Key words: thermogasochemical influence, binary mixture, acid solution, physicochemical methods of enhanced oil recovery, interaction of a binary mixture and an activator.

Введение. Технология термогазохимического воздействия (далее - ТГХВ) предполагает последовательную закачку в пласт заданного комплекса жидкостей в определенной последовательности. Среди них: бинарная смесь (далее - БС),

кислотный раствор, который выступает активатором разложения БС, а также техническая вода, выступающая в качестве продавочной и буферной жидкостей. Основным компонентом БС является селитра (NH_4NO_3 - аммиачная селитра), которая выделяет тепло в реакции разложения при взаимодействии с инициатором реакции (NaNO_2 - нитрит натрия).

ТГХВ на призабойную зону скважины заключается в сжигании на забое скважины порохового заряда, спускаемого на электрокабеле. Время его сгорания регулируется и может длиться от нескольких минут до долей секунды. В соответствии с этим изменяется и газоприток, т. е. скорость выделения газа при сгорании пороха, что определяет давление и температуру в зоне горения.

При быстром процессе горения (доли секунды) порохового заряда специального состава осуществляется механическое воздействие на пласт, приводящее к образованию в нем новых трещин и к расширению существующих.

При медленном горении пороховых газов на забое скважины создается высокая температура, в результате происходит прогрев призабойной зоны скважины. Нагретые пороховые газы проникают по порам и трещинам вглубь пласта, расплавляют смолы, асфальтены и парафины, выпавшие в призабойной зоне в процессе эксплуатации скважины. [4]

Оценка зоны реакции при термогазохимическом воздействии.

Моделирование движения флюидов сводится к описанию движения двух фаз: вытесняемой и вытесняющей. Последняя имеет в составе примесь активного химического реагента (с известной концентрацией на входе в пласт).

Математическая модель такого процесса принята в следующем виде:

$$ms \frac{\partial c}{\partial t} + (\text{grad } c \cdot w_e) = 0 \quad (5)$$

$$m \frac{\partial s}{\partial t} + \text{div} \left[k \frac{k'_e}{\mu_e} \text{grad } p \right] = 0 \quad (6)$$

$$\text{div} \left[k \left(\frac{k'_e}{\mu_e} + \frac{k'_n}{\mu_n} \right) \text{grad } p \right] = 0 \quad (7)$$

где c – концентрация химического вещества в закачиваемом водном растворе; k – абсолютная проницаемость; μ_v, μ_n – вязкость воды и нефти, соответственно; $k'_v(s), k'_n(s)$ – относительные фазовые проницаемости для воды и нефти, соответственно [1,5].

Начальные и граничные условия определяются исходя из того, что в пласте до закачки была только нефть, а давление было пластовое. Свойства водного раствора совпадают со свойствами воды. В процессе закачки в скважину с постоянным забойным давлением поступает водный раствор, объемы и концентрация химического реагента в котором определяются в соответствии с таблицей 1. В таблице 2 приведены основные параметры залежи, принятые в модели.

Таблица 1

ДАННЫЕ О ЗАКАЧИВАЕМЫХ ВЕЩЕСТВАХ

Закачиваемое вещество	Объем, м ³	Концентрация химического вещества, %
Техническая вода	3,5	1
Бинарная смесь с инициатором	20	50
Техническая вода	1	1
Активатор	7	12
Техническая вода	5,5	1

Таблица 2

Параметры пласта

Величина	Значение
Длина пласта L, м	300
Высота пласта h, м	30
Коэффициент пористости m	0.16
Вязкость нефти μ_n , мПа с	0.4
Вязкость воды μ_v , мПа с	0.2
Пластовое давление рпл, МПа	7.5
Давление на скважине рс, МПа	9
Коэффициент проницаемости пласта k, мД	100

На основе численного решения в двумерной постановке представленной математической модели были получены графики распределение различных параметров процесса: насыщенности и концентрация закачиваемого раствора, давления среды, её пористости и проницаемости. На рисунке 2 представлены наиболее значимые данные, необходимые для определения насыщенности раствора (синяя линия) и концентрации раствора кислоты (желтая линия) в различные моменты времени.

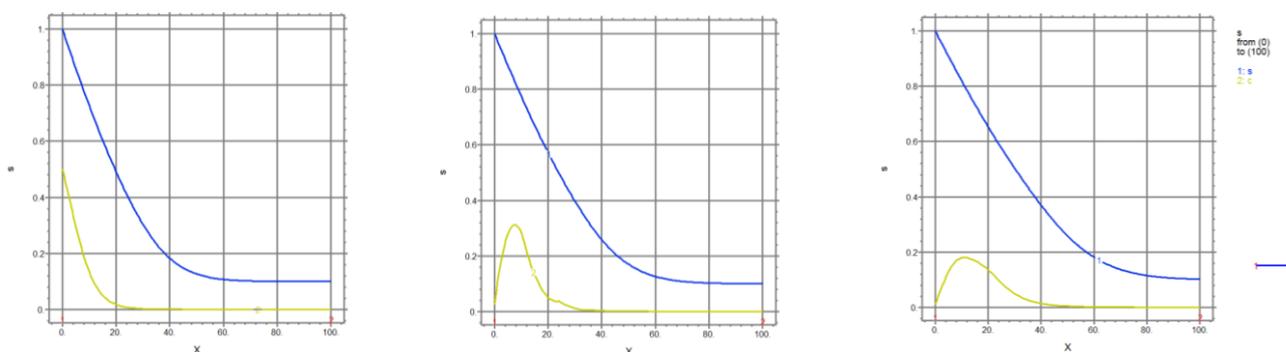


Рис. 1. График распределения водонасыщенности (синим цветом) и концентрации (желтым цветом) в разные моменты времени.

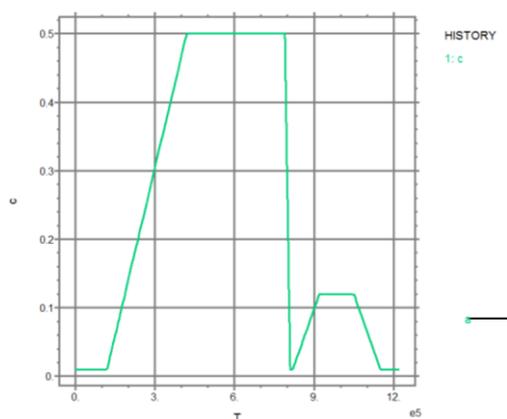


Рис. 2. Динамика изменения концентрации раствора на левой границе (на входе в скважину).

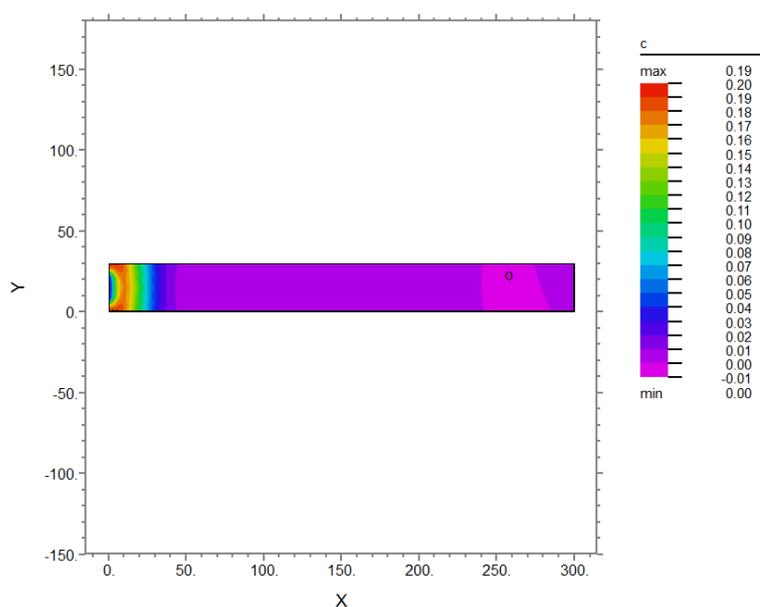


Рис. 3. Распределение концентрации раствора

Заключение (выводы). Таким образом, основным результатом работы получен на основе анализа динамики изменения профиля концентрации химического вещества по ходу фильтрации закаченных жидкостей: уточнён момент времени, когда истончилась буферная жидкость и началась реакция взаимодействия БС и активатора, а также определено их местонахождение в призабойной области, то есть положение зоны пласта, где развивается основная реакция процесса ТГХВ.

Список литературы:

1. Кравченко М.Н., Диева Н.Н. Моделирование фильтрации химически активного вещества в керогеносодержащей породе // Механика жидкости и газа Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, 2011, № 4 (3), с. 883–885.
2. АО «СИБНЕФТЕМАШ». Повышение нефтеотдачи пластов по технологии ТГХВ БС / <https://www.sibneftemash.ru/nefteservis/tekhnologiya/>

3. Салым Петролеум. Увеличение нефтеотдачи на основе АСП / <https://salympetroleum.ru/technologies/newoil/asp/>

4. Плотников С.П., Богомолов В.А., Булгакова О.Р., Тарасов В.А. Осредненные модели двухфазной трехкомпонентной фильтрации при закачке в нефтяной пласт химических реагентов – полимеров, водных растворов ПАВ // Вестник Казанского технологического университета, 2010, №10, с. 336-341.

5. Кравченко М.Н., Диева Н.Н., Мурадов А.В., Лищук А.Н. Особенности применения бинарных смесей для интенсификации притока на месторождениях поздней стадии разработки // ОАО Творческая Мастерская М, 2018.

УДК 55; 51-7

Хоанг Ань Минь,
РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина,
anhminh2621994@gmail.com

АНАЛИЗ ВЫРАБОТКИ ЗАПАСОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СЛОИСТО – НЕОДНОРОДНОЙ ЗАЛЕЖИ НА УПРУГОМ РЕЖИМЕ

Аннотация. Анализ разработки месторождения осуществляется с целью углубленной проработки принципиальных вопросов, направленных на совершенствование систем разработки, повышение их эффективности и увеличение нефтеотдачи, а также на обобщение опыта разработки. Знание режима работы нефтяной залежи необходимо для проектирования рациональной системы разработки месторождения и эффективного использования пластовой энергии с целью максимального извлечения нефти и газа из недр. В данной работе был проведен анализ выработки запасов при разработке месторождения на упругом режиме, сменяющемся упруговодонапорным режимом.

Annotation. The analysis of field development is carried out with the aim of in-depth study of fundamental issues aimed at improving development systems, increasing their efficiency and increasing oil recovery, as well as generalizing development experience. Knowledge of the operating mode of an oil Deposit is necessary for designing a rational system of field development and efficient use of reservoir energy in order to maximize the extraction of oil and gas from the subsurface. In this paper, the analysis of reserves development during the development of a field in an elastic mode, which is replaced by an elastic-water-pressure mode, was carried out.

Ключевые слова: математическое моделирование, слоистый пласт, упругий режим разработки.

Key words: mathematical modeling, layered layer, elastic development mode.

Введение. Под режимом работы нефтяных залежей понимают характер проявления движущих сил, обеспечивающих продвижение нефти в пластах к забоям эксплуатационных скважин.

Различают следующие режимы:

- водонапорный;
- упругий и упруговодонапорный;
- газонапорный или режим газовой шапки;
- газовый или режим растворенного газа;
- гравитационный;

- смешанный.

В данной работе рассматривается упругий и упруговодонапорный режим. Главное условие упругого режима - превышение пластового давления, точнее давления во всех точках пласта, над давлением насыщения нефти газом. При этом нефть находится в однофазном состоянии. Созданное в добывающей скважине возмущение давления (депрессия) распространяется с течением времени в глубь пласта (наблюдается первая фаза упругого режима) [1].

Вокруг скважины образуется увеличивающаяся депрессионная воронка. Приток нефти происходит за счет энергии упругости жидкости (нефти), связанной воды и породы - энергии их упругого расширения. При снижении давления увеличивается объем нефти и связанной воды и уменьшается объем пор; соответствующий объем нефти поступает в скважины. Затем депрессионные воронки отдельных скважин, расширяясь, сливаются, образуется общая депрессионная воронка, которая по мере отбора нефти распространяется до границ залегания залежи.

Если залежь не ограничена, то общая депрессионная воронка будет распространяться в законтурную водоносную область, значительную по размерам и гидродинамический связанную с залежью. Упругий режим будет переходить во вторую разновидность - упруговодонапорный режим [2]. Для замкнуто-упругого и упруговодонапорного режимов характерно значительное снижение давления в начальный период постоянного отбора нефти (или снижение текущего отбора при постоянном давлении). При упруговодонапорном режиме темп дальнейшего снижения давления (текущего отбора) замедляется.

Постановка задачи. В работе рассмотрен круговой слоисто-неоднородный пласт, насыщенный нефтью. Скважина располагается в центре пласта. Начальное состояние пласта – невозмущенное, т.е. в нулевой момент расчетов во всем пласте наблюдается пластовое давление и нулевое количество воды. В работе моделируется добыча на упругом режиме с постоянным давлением на скважине. Представлено численное решение двумерной постановки задачи, полученное аналогично работе [3].

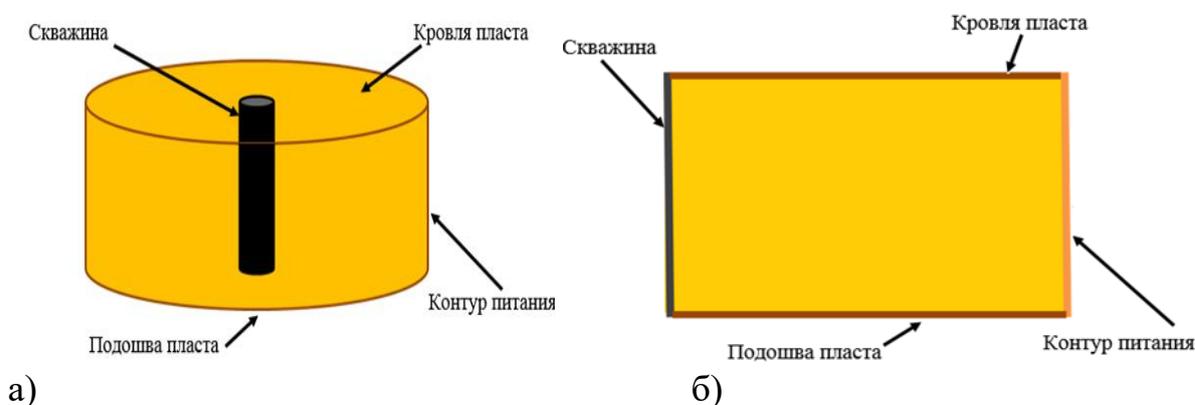


Рис.1. Схема расчетной области моделируемого объекта: а) в трехмерном виде; б) в двумерной постановке.

Математическая постановка задачи. Исходные уравнения сохранения:

$$\frac{\partial m\rho}{\partial t} + \text{div}(\rho\vec{\omega}) = 0 \text{ – уравнение неразрывности,}$$

$$\vec{\omega} = -\frac{k}{\mu}(\text{grad}p + \rho\vec{f}) \text{ - уравнение движения (закон Дарси),}$$

$\rho = \rho(p)$ $m = m(p)$ $k = k(p)$ $\mu = \mu(p)$ – уравнение состояния слабо-сжимаемого флюида и породы.

Итоговое уравнение процесса [4]:

$$\frac{\partial p}{\partial t} = \chi\Delta p \text{ - уравнение пьезопроводности.}$$

где: $\chi = k/(\mu\beta^*)$ – коэффициент пьезопроводности пласта.

Начальные и граничные условия:

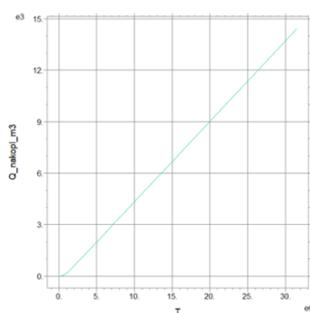
Начальные условия зададим равномерным распределением давления по всему пласту:

При $t = 0$, то $P = P_{пл}$.

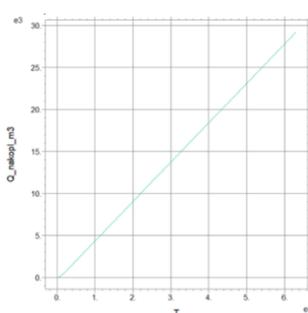
Граничные условия:

На левой границе (скважина): $r = r_c$, $P = P_c$.

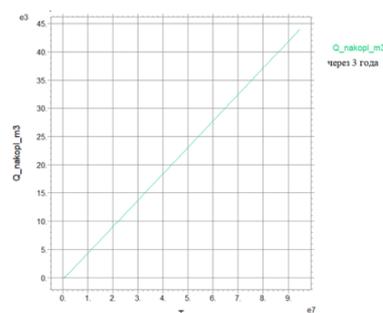
На правой границе (контур залежи): $r = R_k$, $P = P_{пл}$



1 год: $Q_{нак.}=14420, \text{ м}^3$



2 года: $Q_{нак.}=29200, \text{ м}^3$



3 года: $Q_{нак.}=43977, \text{ м}^3$

Рис.2. Пример динамики изменения накопленной добычи дебита за 1, 2 и года.

Заключение. В данной работе был проведен анализ выработки запасов при разработке месторождения на упругом режиме, сменяющемся упруговодонапорным режимом. Была построена модель нефтяной залежи, рассматривался слоисто-неоднородный пласт. Для расчетов использовалась модель плоскорадиальной фильтрации. Кровлю и подошву пласта считали непроницаемыми границами.

Список литературы:

1. Dieva N.N., Kravchenko M.N., Muradov A.V., Lishchuk A.N., Evtyukhin A.v. Hydrodynamic Analysis of the Efficiency of Thermochemical Methods at Deposits with Complicated Development Conditions // Journal of Physics: Conference Series – 2019 – т.1359 – 012027 – [электронный ресурс] – URL: <https://iopscience.iop.org/issue/1742-6596/1359/1>.

2. Диева Н.Н., Кравченко М.Н., Мурадов А.В. Использование численного моделирования при интерпретации результатов решения задач подземной гидромеханики // Цифровые технологии: наука, образование, инновации. Материалы 1-ой Международной научно-практической конференции научно-

педагогических работников и молодых ученых. / Под ред. Олейник А.В., Зеленский А.А. – М. Издательство «Янус-К», 2018. – Т.1. – с.67-71.

3. Диева Н.Н., Кравченко М.Н., Дмитриев Н.М., Мурадов А.В., Сун Баоджанг, Сян Хуа. Математическое моделирование воздействия на баженовскую свиту с учетом фазовых переходов [Электронный ресурс] // Актуал. пробл. нефти и газа: сетевое издание. – 2016. – Вып. 2(14). – URL: http://www.oilgasjournal.ru/issue_14/dieva.html.

4. Дмитриев Н.М. Подземная гидромеханика, учебное пособие для семинарских занятий / Кадет В.В. - М.: Интерконтакт Наука, 2008. - 174 с.

УДК 55

Хрыскова К.С.,
РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина,
k_hrskova@mail.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА «БАЖЕН» ПАО ГАЗПРОМ

Аннотация. Проблемы обеспеченности углеводородным сырьем и укрепления сырьевой базы нефти и газа являются актуальными для России. Всё больше добывающих компаний обращают своё внимание на значимость разработки месторождений «нетрадиционных» углеводородов, но сталкиваются с неразвитостью методик для извлечения данного вида ресурса. В статье рассмотрены несколько современных технологий извлечения «нетрадиционных» углеводородов, представленные компанией ПАО Газпром для работы на Баженовской свите, и приведена предварительная оценка ученых Технологического центра «Бажен» по объёму извлекаемого сырья при применении данных инноваций.

Annotation. Problems of supplying hydrocarbon raw materials and strengthening the resource base of oil and gas are urgent for Russia. More and more mining companies are turning their attention to the importance of developing deposits of "unconventional" hydrocarbons, but they are faced with underdeveloped methods for extracting this type of resource. The article discusses several modern technologies for the extraction of "unconventional" hydrocarbons, presented by Gazprom for work in the Bazhenov formation, and provides a preliminary assessment of the scientists of the Bazhenov Technological Center in terms of the volume of recoverable raw materials when applying these innovations.

Ключевые слова: нетрадиционные углеводороды; топливно-энергетические ресурсы; истощение; месторождение; добыча нефти.

Key words: non-conventional hydrocarbons; energy resources; depletion; field; oil production.

Введение. Одно из направлений технологической стратегии «Газпром нефти», - работа с нетрадиционными запасами углеводородов, которые еще недавно считались непригодными для освоения в России. К нетрадиционным запасам относят один из видов сланцевой нефти. В России крупнейшим месторождением данного вида нефти является баженовская свита. Она распространена в Западной Сибири на территории более одного миллиона квадратных километров и имеет уже построенную инфраструктуру, а значит, для ее дальнейшего освоения не нужно выделять сотни миллиардов рублей [1].



Рис. 1. Схематическое обозначение 7 проектов проекта «Бажен».

Цели и задачи проекта. Программа технологического развития предусматривает выполнение двух проектов, призванных облегчить оценку потенциала добычи на тех или иных лицензионных участках. Одно из направлений - разработка технологии прогноза перспективности нефтегазоносности баженовских отложений. Создание специального «софта» - расчетного модуля для качественного и количественного ранжирования территорий. Базовый вариант программы уже разработан и сегодня проходит апробацию силами специалистов НТЦ.

Следующий этап - локализация места добычи на перспективных месторождениях свиты и определение технологических параметров разработки (количества скважин, их эффективной длины, пускового дебита, потенциальной накопленной добычи и т.д.). Эта задача будет решаться с помощью геолого-гидродинамического симулятора, в основу которого закладываются геологические модели строения баженовской свиты, выделенные признаки нефтегазоносности пластов, зависимости между нефтенасыщенностью и другими характеристиками залежи.

Одна из особенностей освоения баженовской свиты заключается в так называемом узком окне бурения - соотношении пластового и внутрискважинного давления. Из-за узости окна поддержание устойчивости стенок скважины становится проблемой, так как даже при небольшом отклонении от оптимальных величин плотности бурового раствора, скорости бурения, диаметра скважины велика вероятность обвала. Выбор наилучших технологических параметров бурения - первоочередная задача, решить которую необходимо, чтобы рассчитывать на успех при дальнейшей разработке. Добиться необходимых результатов здесь можно только опытным путем. Уже пробурено на бажене две скважины с углами наклона 75 и 85 градусов и длиной горизонтального ствола 200 и 300 м. Следующий этап - два километровых ствола с углом под 90 градусов. Цель - это «горизонт» на 1500 м. Это оптимальная протяженность горизонтального участка скважины для бажена с точки зрения окупаемости и минимизации капитальных затрат.

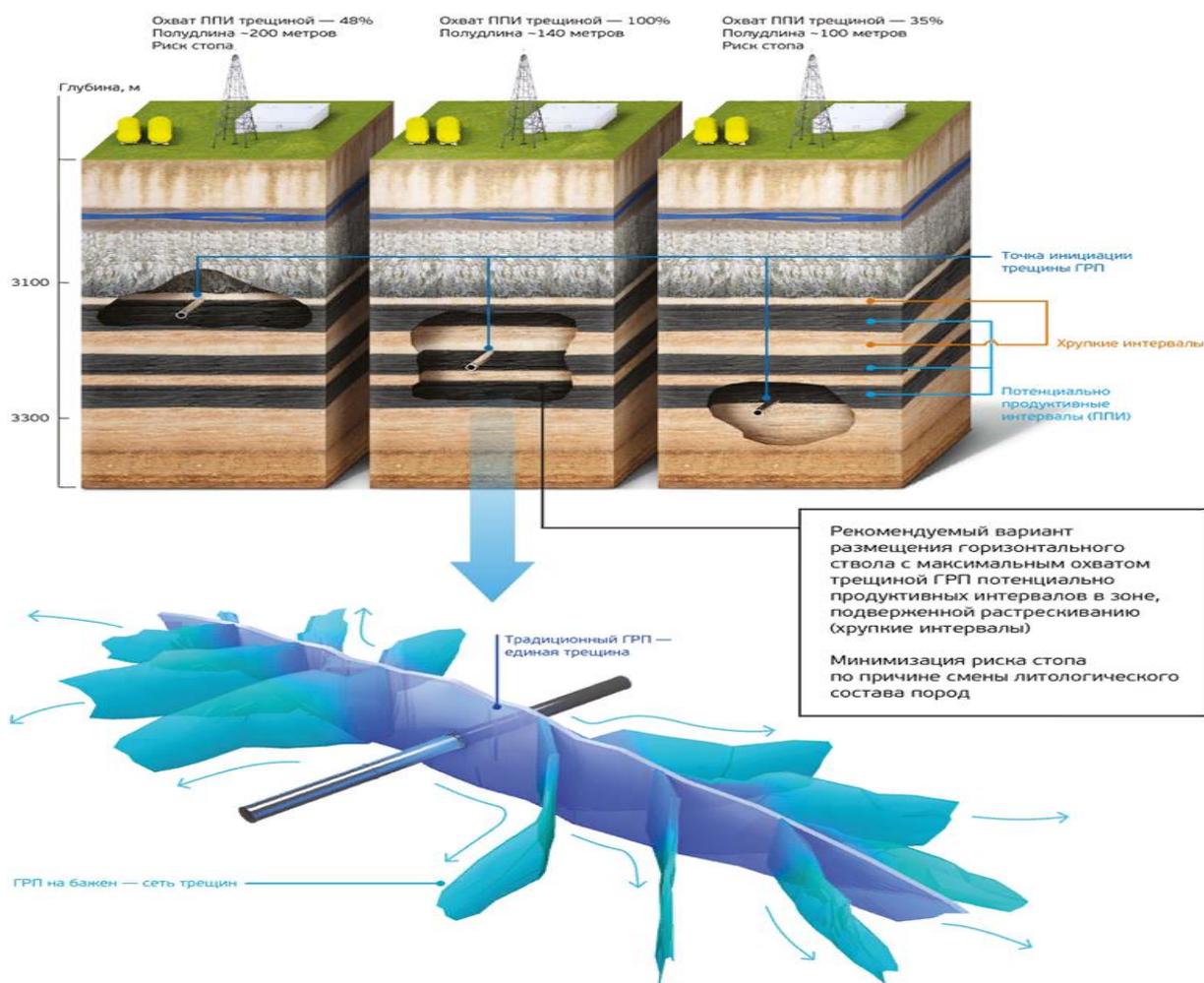


Рис. 2. Расположение продуктивных пропластков баженовской свиты

Проведение многостадийного гидроразрыва пласта. Еще один проект посвящен непосредственно самому многостадийному гидроразрыву (МГРП). В обычном понимании рассматриваемые породы не обладают ни понятной пористостью, ни фильтрацией, поэтому применение стандартного МГРП, при котором создаются крупные магистральные трещины, здесь неэффективно. Дополнительный приток охватит лишь несколько десятков сантиметров пласта вокруг трещин. «Выжать» баженовскую нефть можно только с помощью сети трещин. Есть целый ряд параметров ГРП — скорость гидроразрыва, реологические свойства жидкости, размер и форма проппанта, пульсирующее или непрерывное воздействие на пласт, от которых зависит дизайн трещины.

Согласно современным представлениям о геологическом строении баженовской свиты, в нем выделяют два основных блока пород. Это нефтематеринские породы, содержащие кероген, и породы-пропластки, содержащие легкую нефть. Причем последние составляют всего порядка 30% от всей толщины баженовской свиты. Такой метод стимулирования пласта, как многостадийный гидроразрыв, направлен как раз на извлечение углеводородов из пропластков. В то же время нефтематеринские породы остаются недоступными для стандартных способов добычи. Помочь с этой проблемой может одна из новых разработок - внутрислоистовый каталитический ретортинг.

Он позволит значительно увеличить в пласте температуру и давление и «выгнать» нефть из низкопроницаемых пород. В основе данного метода лежит тепловое воздействие в сочетании с физическим и химическим воздействием на углеводородосодержащие пласты с использованием высокоэффективного рабочего агента, состоящего из сверхкритической воды, углекислого газа, углеводородных растворителей и наноразмерного катализатора, с температурой до 500°С и давлением до 50 Мпа.

По расчетам специалистов применение каталитического ретортинга параллельно с традиционными методами добычи (горизонтальные скважины с МГРП) на баженовской свите позволит получить 20–50 тыс. куб. м дополнительной накопленной добычи с одной скважины. Основной минус технологии - дороговизна. Для ее реализации необходим целый комплекс наземного и подземного оборудования, организация теплоизоляции скважин. Тем не менее, по предварительным расчетам эта технология может быть рентабельной при работе с баженовским горизонтом. Проверку расчетов «Газпром нефть» будет проводить совместными усилиями с МФТИ и Сколковским институтом науки и технологий.

Заключение (выводы). Разработка баженовской свиты - одна из основных стратегических задач ПАО «Газпром нефть» в среднесрочной перспективе. Ее успешное решение напрямую зависит от технологического развития компании, так как традиционные технологии для данного месторождения не подходят, порода настолько плотная, что нефть в ней практически не движется.

Список литературы:

1. Центр индустриальной интеграции «Газпромнефть — технологические партнерства». [Электронный ресурс] – URL: <https://www.gazprom-neft.ru/technologies/centres/bazhen/>
2. «Газпром нефть» переосмыслила бажен. [Электронный ресурс] – URL: <http://neftianka.ru/gazprom-neft-pereosmyslila-bazhen/>
3. Dieva N.N., Kravchenko M.N., Dmitriev N.M. Numerical simulator of nonconventional hydrocarbons field development // Geoinformatics 2012 - 11th International Conference on Geoinformatics: Theoretical and Applied Aspects. 14-17 may, 2012, Kiev, Ukraine, P. 2596-2597.
4. «Газпром нефть» реализует технологическую стратегию разработки нетрадиционных запасов баженовской свиты. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2015-may/1108060/>
5. Диева Н.Н., Федорова А.В. Изучение ГРП путем построения математической модели процесса // В сборнике: Современные тенденции развития науки и образования: Теория и практика. Материалы I Международной научно-практической конференции. 2017. С. 71-74.

РАЗДЕЛ 7. ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ И РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 621.396

Абдулгазиев О.Р.,
osmandinho@mail.ru

Копцев П.А.,
pashakoptsev@gmail.com

Савочкин А.А.,
savochkin_mail@mail.ru,

Севастопольский государственный университет

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПАТЧ-АНТЕНН КРУГОВОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ

Аннотация: Представлены методика и результаты моделирования патч-антенн круговой поляризации в пакете электродинамического моделирования FEKO. Показаны особенности применения системы автоматизированного проектирования при разработке антенн круговой поляризации.

Annotation: The method and results of modeling a circular polarization patch antenna in the FEKO electrodynamic modeling package are presented. The features of using the computer-aided design system in the development of circular polarization antennas are shown.

Ключевые слова: патч-антенна, круговая поляризация, радиочастотная идентификация.

Key words: patch antenna, circular polarization, radio frequency identification.

Введение. В СВЧ и микроволновом частотных диапазонах взаимодействие между передающей и приемной антеннами осуществляется только с помощью электромагнитной связи. Электромагнитная волна распространяется в пространстве сферически из точки излучения, при этом она транспортирует энергию в окружающее пространство. Направление силовых линий электрического поля определяет поляризацию электромагнитной волны. Различают линейную и круговую поляризацию электромагнитной волны. Часто встречаются ситуации, когда в радиопередающих системах нет фиксированной взаимной ориентации между антенной передающей и приемной антеннами. Это может привести к случайным изменениям энергетического режима линии связи. Данную проблему можно решить путем использования антенн круговой поляризации.

Основная часть. В случае круговой поляризации вектор электрического поля E вращается вокруг направления распространения волны с угловой скоростью, равной угловой частоте волны, и сохраняет при этом свою абсолютную величину. Простейшим методом получения круговой поляризации является использование двух диполей, смонтированных в форме креста. На один из этих двух диполей подается питание через линию задержки со сдвигом на 90° . Направление поляризации электромагнитного поля, генерируемого таким образом, изменяется на 360° по мере того, как волновой фронт перемещается

вперед на одну длину волны. Направление вращения поля может быть задано соответствующим подключением линии задержки.

В случае применения патч-антенн получить круговую поляризацию можно за счет сдвига по фазам продольных и поперечных токов [1]. Смещение реализуется двумя способами: две точки питания, смещенных по фазе (рис. 1, а); изменение формы излучателя (рис. 1, б).

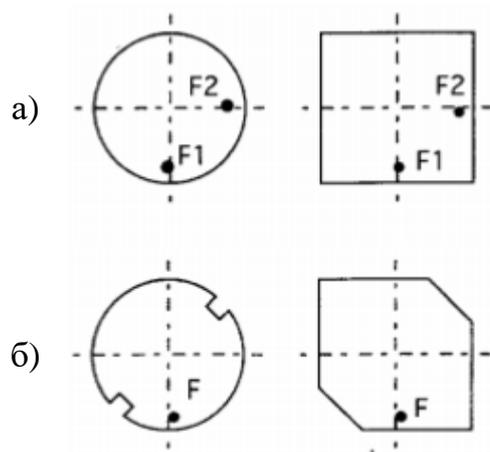


Рис. 1. Патч-антенны круговой поляризации

В первой конфигурации используется патч-антенна с линейной поляризацией и за счет двух точек питания формируется разность продольных и поперечных токов. Изменяя фазу сигнала между двумя точками можно получить как левостороннюю, так и правостороннюю круговую поляризацию. Так же преимуществом данной конфигурации является возможность изменения коэффициента эллиптичности за счет изменения амплитуд каждой моды.

Во второй конфигурации та самая разность продольных и поперечных токов достигается за счет вырезов или усечений формы излучателя и смещения точки питания за счет ее ассиметричного расположения. В такой конфигурации антенны изменять коэффициент эллиптичности можно только за счет конфигурации вырезов и усечений. Так же чтобы получить возможность изменения направления поляризации необходимо симметрично оси симметрии разместить вторую точку питания и при необходимости изменения направления поляризации менять точку подключения. От конфигурации вырезов и места расположения точки питания изменяется согласование антенны с линией питания. Следовательно, изменяется КСВ, импеданс, коэффициент усиления антенны и т.д. Проектирование антенн производилось в пакете электродинамического моделирования *FEKO*, который позволяют строить модели антенн в графическом редакторе. Затем по заданной конфигурации просчитываются параметры антенны и выводятся в виде графиков, что является наглядным и информативным. Рассмотрим некоторые особенности проектирования на примере патч-антенны круговой поляризации для системы радиочастотной идентификации *UHF* диапазона 902-928 МГц на основе усеченного по хордам круга со смещением вдоль оси симметрии точки питания

[2, 3]. Известно, что применения патч-антенн позволяет обеспечить хорошие результаты [4]. Модель антенны в программе представлена на рис. 2, а.

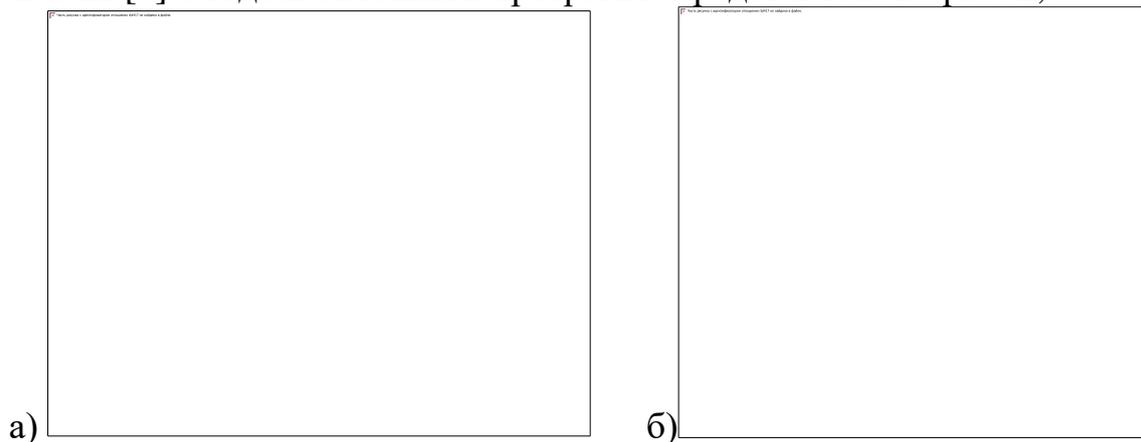


Рис. 2. Модель антенны в программе *FEKO* (а), трехмерная диаграмма направленности (б)

Для удобства моделирования части антенны создаются из примитивных геометрических фигур (круг, прямоугольник). Пакет FEKO позволяет вводить в модель переменные величины, что так же упрощает процесс моделирования и настройки. Такой функционал позволяет просчитать изменения параметров проектируемой антенны от точности ее изготовления. Или же можно просчитывать изменения параметров антенны от внесения в зону излучения материалов с различной электрической проницаемостью, например, влияние материала корпуса антенны на ее параметры. Еще одним достоинством моделирования в FEKO является построение трехмерных диаграмм с цветовым градиентом. На рис. 2, б - рис. 4 представлены результаты моделирования патч-антенны круговой поляризации описанной ранее конфигурации.

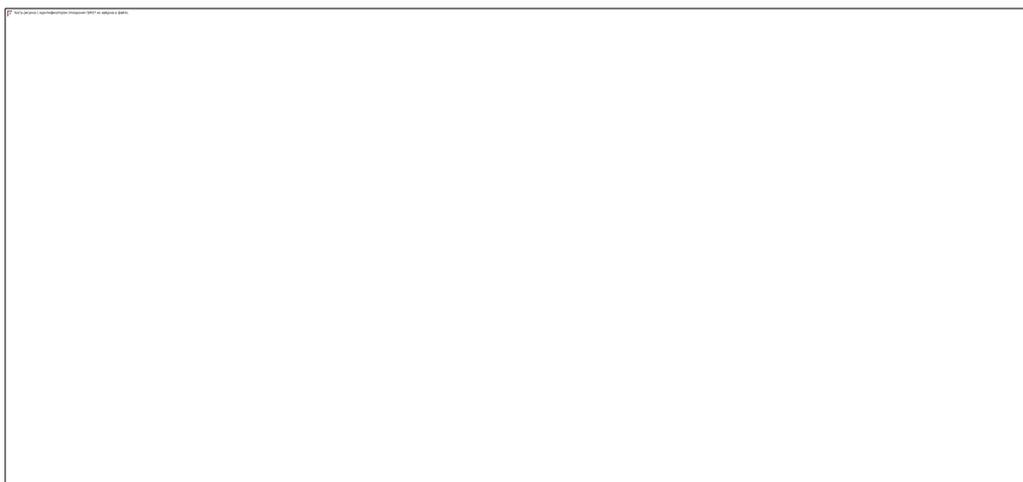


Рис. 3. График зависимости коэффициента усиления от частоты

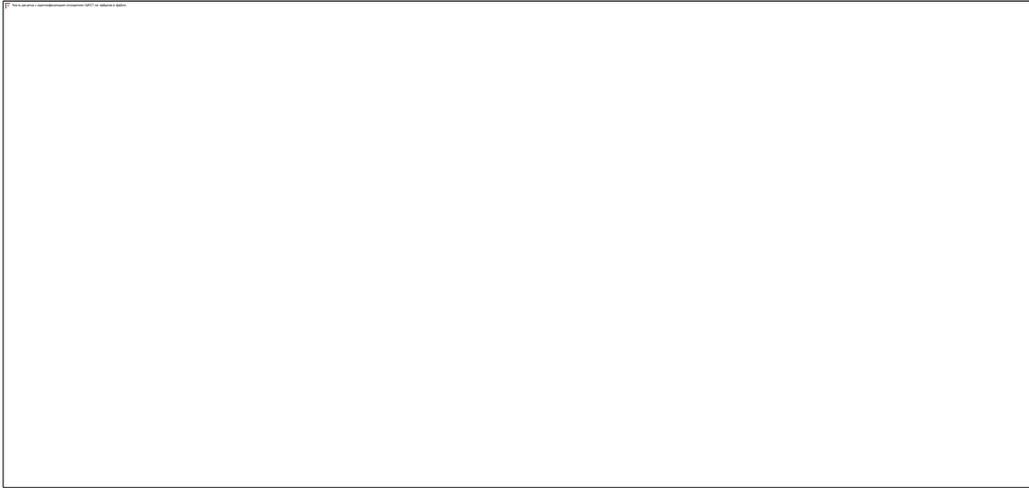


Рис. 4. График зависимости КСВ от частоты

Заключение. На основе примера проектирования патч-антенны для *RFID* системы описаны конструктивные особенности антенн круговой поляризации и особенности моделирования антенн в пакете электродинамического моделирования ФЕКО.

Список литературы:

1. Microstrip Antenna Design: handbook / Ramesh Garg, Prakash Bhartia, Inder Bahl, Apisak Ittipiboon. - London, 2001. - 485 p.
2. Савочкин А.А. Патч-антенна для системы RFID диапазона 902-928 МГц. А.А. Савочкин, О.Р. Абдулгазиев, П.А. Кошцев // Матер. 15-й Межд. молод. конф. «Современные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций, РТ-2019», Севастополь, 14-18 октября 2019 г. - С. 93.
3. Savochkin A., Abdulgaziev O., Koptsev P. Researching of a Circular Polarization Antenna for a 900-930 MHz RFID system // В сборнике: Recent Achievements and Prospects of Innovations and Technologies: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных к 75-летию Победы в Великой Отечественной войне / Под ред. О.Н. Кручиной, А.Г. Михайловой. 2020. - С. 170-173.
4. Bezgin A.A., Savochkin A.A. Patch Antenna for Satellite System GONETS // Proceedings of the 2018 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering, ElConRus 2018. - 2018. - P. 447-448.

Азаров А.А.,
azarov@ieee.org
Широкова Е.И.,
shirokova@ieee.org
Сердюк И.В.,
serduk@ieee.org,
Широков И.Б.,
shirokov@ieee.org,

Севастопольский Государственный Университет

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ БЕСПРОВОДНОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ

Аннотация: в статье представлены результаты моделирования работы системы беспроводной передачи энергии. Смоделированная система беспроводной передачи энергии состоит из двух микрополосковых структур. Эти микрополосковые структуры по умолчанию не излучают электромагнитную энергию в пространство.

Annotation: The article presents the results of modeling the operation of a wireless power transmission system. The simulated wireless power transmission system consists of two microstrip structures. These microstrip structures do not emit electromagnetic energy into free space by default.

Ключевые слова: микрополосковая линия, симметричная полосковая линия, направленный ответвитель, передача энергии, потери энергии.

Key words: microstrip line, symmetrical strip line, directional coupler, power transmission, power loss.

Введение. Беспроводная передача энергии открывает широкие возможности для осуществления подзарядки аккумуляторных батарей. В случае применения систем подобного рода, нет необходимости в механической коммутации цепей и соответственно, нет необходимости в использовании дополнительных человеческих ресурсов так как система может работать в полностью автоматическом режиме. Однако необходимо тщательно изучить паразитное излучение беспроводной передачи энергии. Современный стандарт передачи энергии Qi имеет ряд ограничений, основные из которых является максимальная мощность передачи энергии, а также расстояние, которое определяется порядком 1-3 мм. более подробно о данном стандарте описано в [1]. Также широкое распространение получили резонансные системы беспроводной передачи энергии. Данная методика позволяет передавать энергию на расстоянии порядка метров, однако данная методика может принести значительный вред окружающей среде, при передаче энергии порядка 10 Вт и более. Более подробно о данной методике описано в [2].

Основная часть. Новый подход к беспроводной передаче энергии описан в [3]. Методику полосковых линий предложено использовать при проектировании систем беспроводной передачи энергии. Итак, система передачи энергии в предлагаемом подходе состоит из двух одинаковых структур, каждая из которых

представляет собой микрополосковую линию определенной длины, скрученную в спираль зеркальные относительно друга.

Микрополосковые линии должны быть закорочены или разомкнуты на одном конце и возбуждены с другого конца. В обеих конструкциях должно быть согласованная нагрузка 50 Ом (или любого другого сопротивления). Такое решение предотвращает непроизводительные потери энергии. Как хорошо известно, структуры из полосковых линий не излучают электромагнитные волны в свободное пространство. Таким образом, отсутствуют непроизводительные потери энергии.

Направленный ответвитель на полосовых линиях был предварительно смоделирован в среде проектирования Microwave Office (AWR) [4]. Получены оптимистичные результаты. В этой статье представлены дальнейшие исследования.

Модель направленного ответвителя, а также исследование основных его физических параметров описано в [5]. Результаты моделирования направленного ответвителя для расстояния между диэлектрическими подложками (полосками) в 10 мм показаны на рис. 1, где показаны три графика: обратные потери S_{11} (круги), коэффициент передачи S_{21} (треугольники) и коэффициент стоячей волны по напряжению, КСВН (косые линии). Как видно из рис. 1, зависимость передаточного отношения от частоты является периодической, где каждый максимум соответствует кратной четверти длины волны в полосовой линии. При длине полосы 1,6 м первый максимум пришелся на частоту 50 МГц. Однако потери энергии на этой частоте достигают значения в 7 дБ, а при втором четвертьволновом резонансе (100 МГц) коэффициент передачи улучшился до 4 дБ. Минимум потерь энергии в 0,24 дБ наблюдался при резонансе четвертой четверти длины волны (200 МГц).

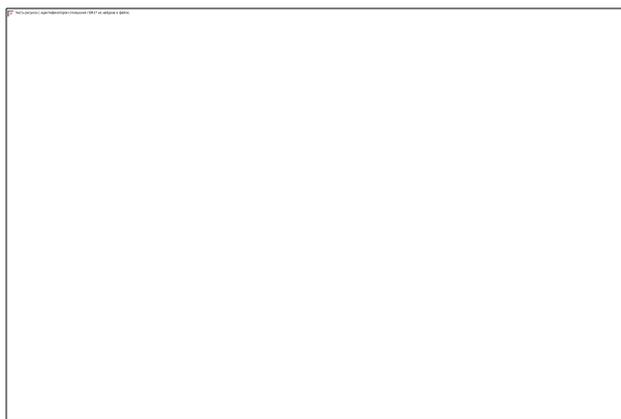


Рис. 1. Результат моделирования

Таким образом, система обеспечивает идеальный коэффициент передачи энергии на расстоянии между элементами системы в 10 мм (по стандарту Qi передача энергии прекращается на 3 мм).

Однако характер частотной зависимости передаточного отношения изменяется с изменением расстояния между элементами системы. Зависимости

передаточного числа при изменении расстояния между элементами системы показаны на рис. 2.

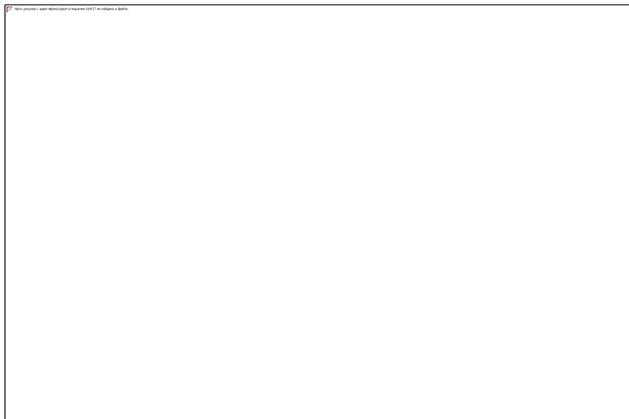


Рис. 2. Зависимость коэффициента передачи от расстояния между структурами

Таблица 1

Оптимальные частоты на различных расстояниях

Z, мм	5	10	15	20	25	30
F, МГц	100	200	390	400	460	460
S21, дБ	-0,20	-0,24	-0,77	-0,84	-1,04	-1,35

Как видно, при расстоянии между элементами системы в 5 мм минимум коэффициента передачи наблюдается на частоте резонанса второго максимума волны в 100 МГц.

Оптимальные частоты (минимальный коэффициент передачи) на разных расстояниях между элементами системы представлены в таблице 1.

Очевидно, такая зависимость наблюдается из-за изменения взаимной связи между микрополосковыми линиями различных элементов системы. Переданная энергия кратно суммируется с соответствующей фазой на выходах системы, что приводит к появлению таких зависимостей. Две зависимости минимального коэффициента передачи (S21) от расстояния между элементами системы показаны на рис. 3. Здесь кривая с кругами представляет зависимость S21 от расстояния при фиксированной частоте в 200 МГц, а кривая с квадратами представляет те же самые зависимости при динамической подстройке частоты согласно таблице 1.

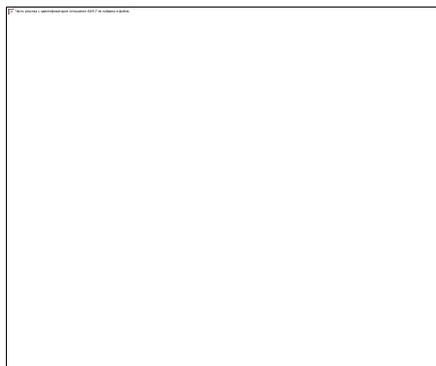


Рис. 3. Минимальный коэффициент передачи на фиксированной и динамических частотах

Заключение. Использование направленного ответвителя на микрополосковых линиях открывает широкие возможности для беспроводной передачи энергии. Система передачи энергии имеет отличные характеристики в большом диапазоне сдвигов элементов системы друг относительно друга. Коэффициент передачи не опускается ниже значения -1 дБ при взаимном перемещении элементов системы на 15 мм во всех направлениях. Работа выполнена при поддержке РФФИ и Севастопольского региона, номер проекта 20-48-920001.

Список литературы:

1. Guidelines for Automotive Aftermarket Qi / Chargers The Wireless Power Consortium [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.wirelesspowerconsortium.com/qi/> (дата обращения 18.04.2020).
2. Goodbye wires! MIT team experimentally demonstrates wireless power transfer, potentially useful for powering laptops, cell phones without cords [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://news.mit.edu/2007/wireless-0607> (дата обращения 12.04.2020).
3. Широков И.Б. Способ беспроводной передачи электрической энергии высокой частоты #2704602 Россия, IPC H02J 50/00, МПК H02J 50/00. Оpubл. 30.10.2019.
4. Shirokov I., Serdyuk I. The Radiating Structure of a Short-range Wireless Energy Transmission System // Proc. of the 2018 IEEE International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon'18), Vladivostok, Russia, 2-4 October 2018, - P 4.
5. Shirokova E., Azarov A., Shirokov I. The System of Wireless Energy Transfer // Proc. of the 2019 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (ElConRus'19), St. Petersburg and Moscow, Russia, 28-30 January 2019, - P. 1065-1069.

УДК 621

Головин В.В.,
v_golovin@mail.ru

Тыщук Ю.Н.,
y.tyschuk@gmail.com

Кривобок Л.С.,
kykylyda@gmail.com,

Севастопольский государственный университет

ПЛОСКАЯ НИЗКОПРОФИЛЬНАЯ ЛОГОПЕРИОДИЧЕСКАЯ АНТЕННА

Аннотация: представлены результаты разработки и исследования плоской низкопрофильной логопериодической антенны, предназначенной для использования в измерительных системах, а также в телекоммуникационных системах, работающих в диапазоне частот 2 — 5,5 ГГц. В частности, антенна предназначена для работы во всех версиях стандарта IEEE 802.11.

Annotation: The results of the development and research of the flat low-profile log-periodic antenna intended for use in measuring systems, as well as in telecommunication systems operating in the frequency range of 2 - 5.5 GHz, are presented. In particular, the antenna is designed to work in all versions of the IEEE 802.11 standard.

Ключевые слова: логопериодическая антенна, широкополосное согласование, измерительная антенна.

Key words: log-periodic antenna, broadband matching, measuring antenna.

Введение. В условиях активного развития беспроводных технологий передачи информации наблюдается активное развитие рынка оборудования для систем *Wi-Fi*, что обусловлено повышенным массовым спросом на услуги беспроводного интернета и т.п., реализуемые на основе оборудования, отвечающего требованиям стандарта *IEEE 802.11* в его модификациях [1].

Одним из важных элементов *Wi-Fi* систем является антенное оборудование, обеспечивающее требуемую эффективность работы беспроводного канала связи. К абонентским *Wi-Fi* антеннам предъявляются различные требования, главными из которых являются небольшие габаритные размеры, надежность и долговечность. В ряде случаев на абонентской стороне при организации линии типа «точка-многоточка» или «точка-точка» требуется применять направленную абонентскую антенну. И в ряде случаев также требуется, чтобы абонентская антенна работала в нескольких диапазонах частот - 2,4 - 2,5 ГГц и 5,18 - 5,24 ГГц [2]. Одной из антенных систем, отвечающей всем перечисленным требованиям, являются логопериодические структуры [3], важнейшим достоинством которых является их широкополосность.

Основная часть. Спроектированная логопериодическая антенна представляет собой набор вибраторных излучателей увеличивающихся размеров (рис. 1).

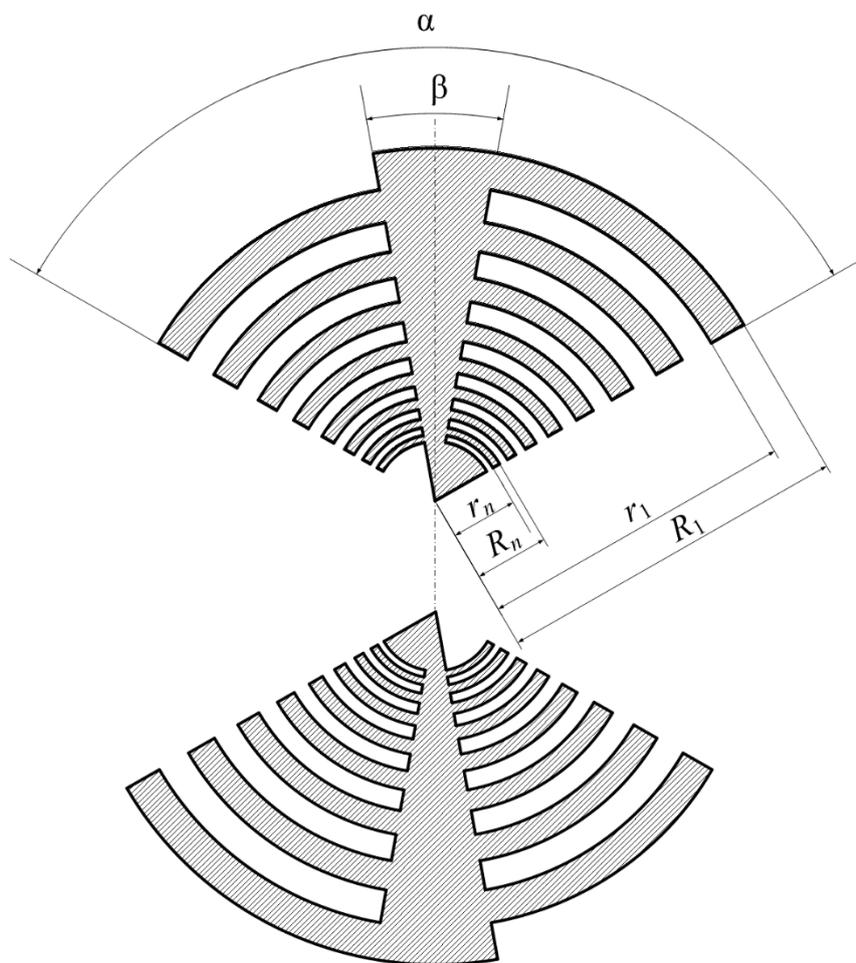


Рис. 1. Плоская логопериодическая структура с изогнутыми плечами, вид сверху

Геометрия антенны определяется периодом структуры τ . Чем меньше τ , тем меньше количество плеч на полотнах (n) антенны при заданном R_1 . Величина τ задаётся в пределах 0,5-0,9. На основании проведённых расчётов разработана конструкция антенны с параметрами $\alpha=135^\circ$; $\beta=45^\circ$ в диапазоне частот 2-5,5 ГГц. Геометрические параметры антенны выбирались с целью уменьшения размеров антенны. Для этого минимальную толщину вибратора выбирали согласно возможности конструктивного исполнения, а максимальную так, чтобы полученная антенна удовлетворяла работе в заданном диапазоне частот. Геометрические параметры антенны рассчитанные по соответствующим формулам [3] для $\tau=0,8$ и $n=15$. Объёмные диаграммы направленности плоской логопериодической антенны показаны на рис. 2.

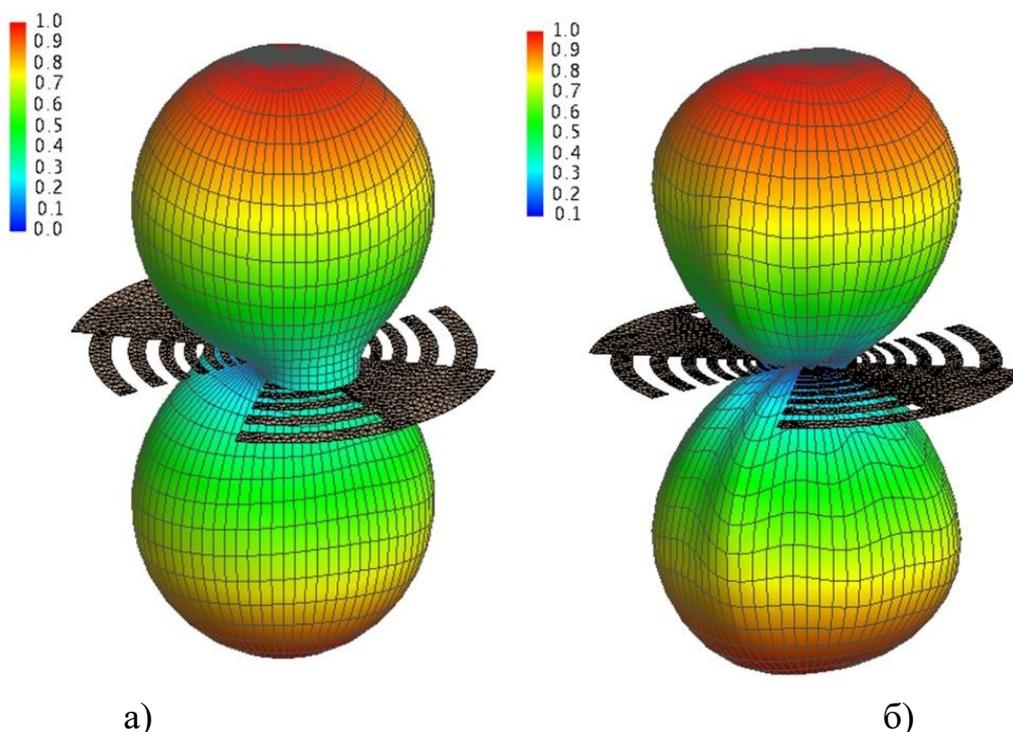


Рис. 2. Объёмная ДН плоской ЛПА на частоте 2 ГГц (а) и 5,5 ГГц (б)

На рис. 3 показана частотная зависимость коэффициента усиления ЛПА. На частотах от 2 ГГц до 5,5 ГГц активное сопротивление составляет в среднем 100 Ом. Реактивное сопротивление изменяется 15 Ом до -30 Ом. Построим график зависимости коэффициента стоячей волны от частоты при согласовании на сопротивлении 100 Ом. На рис. 4 показана частотная зависимость КСВ.

Для согласования входа излучателей и выхода антенны используется согласующий переход, модель которого разработана в САПР AWR DE и показана на рис. 5.

Частотная зависимость КСВ на входе этого трансформатора сопротивления в диапазоне 2-5,5 ГГц показана на рис. 6.

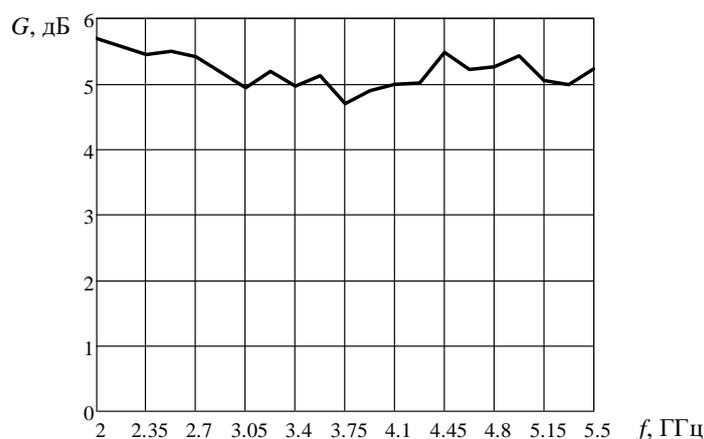


Рис. 3. Частотная зависимость коэффициента усиления ЛПА

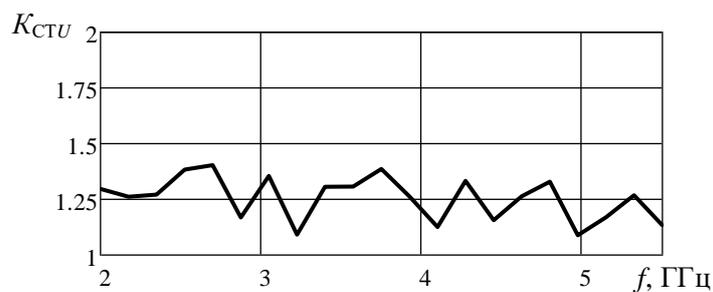


Рис. 4. График зависимость КСВ от частоты

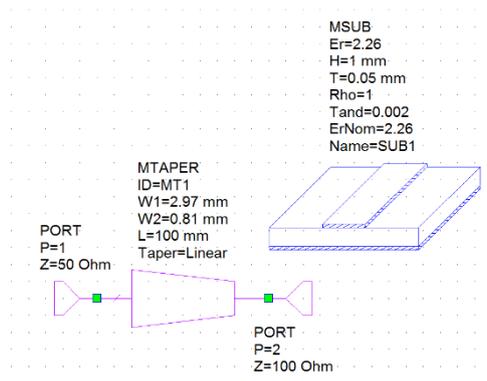


Рис. 5. Согласующий широкополосный трансформатор

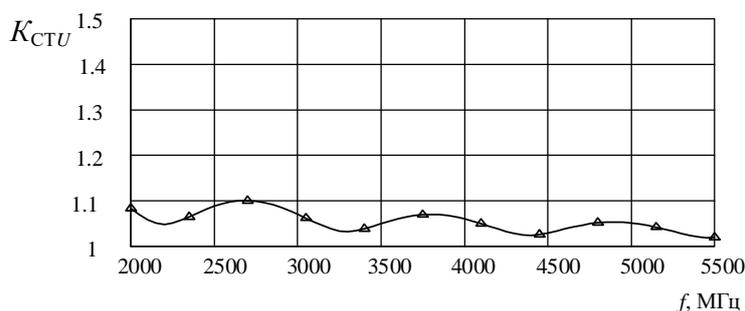


Рис. 6. Частотная зависимость КСВ на входе согласующего широкополосного трансформатора

Заключение. Разработана конструкция широкополосной низкопрофильной логопериодической антенны, работающей в диапазоне частот 2-5,5 ГГц.

Получены следующие характеристики логопериодической антенны: линейная поляризация поля излучения; сопротивление на входе антенны 50 Ом; коэффициентом стоячей волны не более 1,5; коэффициентом усиления 5-6 дБи.

Список литературы:

1. Группа стандартов WiFi IEEE 802.11 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://wi-life.ru/technologii/wi-fi/wi-fi-standarty> (дата обращения 16.02.2020).
2. Антенна для беспроводной связи MiGLink 3G WiFi LTE MIMO Parabola 2.0-21 [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<https://catalog.onliner.by/wantenna/miglink/parabola2021> (дата обращения 17.02.2020).

3. Яцкевич В.А., Александров В.С. Проектирование логопериодических вибраторных антенн // Антенны. - М., 2005. - № 7-8. - С. 3-12.

УДК 621

Головин В.В.,
v_golovin@mail.ru
Тыщук Ю.Н.,
y.tyschuk@gmail.com
Сыпалова А.С.,
anastasiyasergeevna98@gmail.com,
Севастопольский государственный университет

ШИРОКОПОЛОСНАЯ ТРАПЕЦЕИДАЛЬНАЯ ЛОГОПЕРИОДИЧЕСКАЯ АНТЕННА

Аннотация: представлены результаты разработки и исследования широкополосной трапецеидальной логопериодической антенны, предназначенной для использования в измерительных системах, а также в телекоммуникационных системах, работающих в диапазоне частот 0,7 - 4,5 ГГц.

Annotation: the results of the development and research of the broadband trapezoidal log-periodic antenna intended for use in measuring systems, as well as in telecommunication systems operating in the frequency band of 0,7 – 4,5 GHz, are presented.

Ключевые слова: логопериодическая антенна, широкополосное согласование, измерительная антенна.

Key words: log-periodic antenna, broadband matching, measuring antenna.

Введение. В настоящее время в мире существует и динамично развивается большое количество различных систем связи для передвижных объектов и различных радиоэлектронных систем, использующих открытый канал связи (радиолокация, радиопеленгация и т.д.). В связи с этим диапазон частот от сотен МГц до единиц — десятков ГГц крайне плотно используется. Разработка и эксплуатация радиосистем предполагает наличие соответствующих антенн, обеспечивающих работу в канале связи или мониторинг этих каналов. Для проектирования этих антенн требуется применение специализированных измерительных широкополосных антенных систем. Разработка таких антенн связана с решением ряда противоречивых сопутствующих проблем, которые нужно решать в сочетании с требованиями сохранения относительно небольших габаритов, надёжности в эксплуатации, приемлемой номинальной мощности излучения и др. Вопросами проектирования широкополосных измерительных антенн активно занимаются крупные компании, занимающиеся выпуском радиоизмерительного оборудования [1, 2]. Поэтому актуальной сегодня является задача разработки различных видов широкополосных измерительных антенн, одним из которых являются логопериодические антенны [3].

Основная часть. Трёхмерная модель разрабатываемой антенны показана на рис. 1.

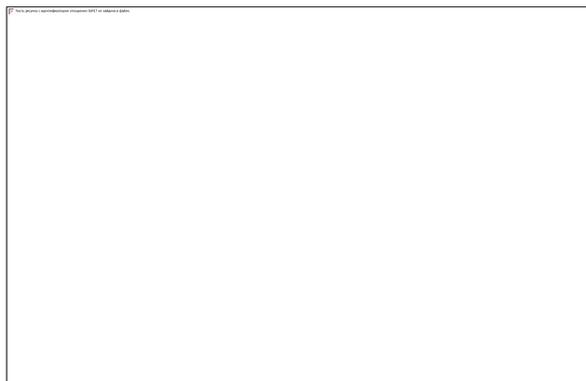


Рис. 1. Трёхмерная модель разрабатываемой антенны

Антенна образована из двух плоских полотен трапецеидальной формы. Каждое из полотен представляет собой часть двухпроводной линии передачи и системы плеч симметричных вибраторов. Вдоль проводника линии передачи подключаются последовательно по одному плечу полуволновых симметричных вибраторов. Сами симметричные вибраторы образуются при совмещении двух полотен в том виде, как это показано на рис. 1.

Возбуждение антенны осуществляется в вершине на стыке двух проводников двухпроводной линии передачи.

После проведения расчётов определены геометрические параметры трапецеидальных полотен, геометрия которых описана на рис. 2.

В системе автоматизированного проектирования выполнено электродинамическое моделирование характеристик разработанной модели трапецеидальной логопериодической антенны (ТЛПА).

Моделирование проводилось в диапазоне частот 0,7 - 4,5 ГГц. Рассчитаны диаграммы направленности ТЛПА в Е- и Н-плоскости (рис. 3).

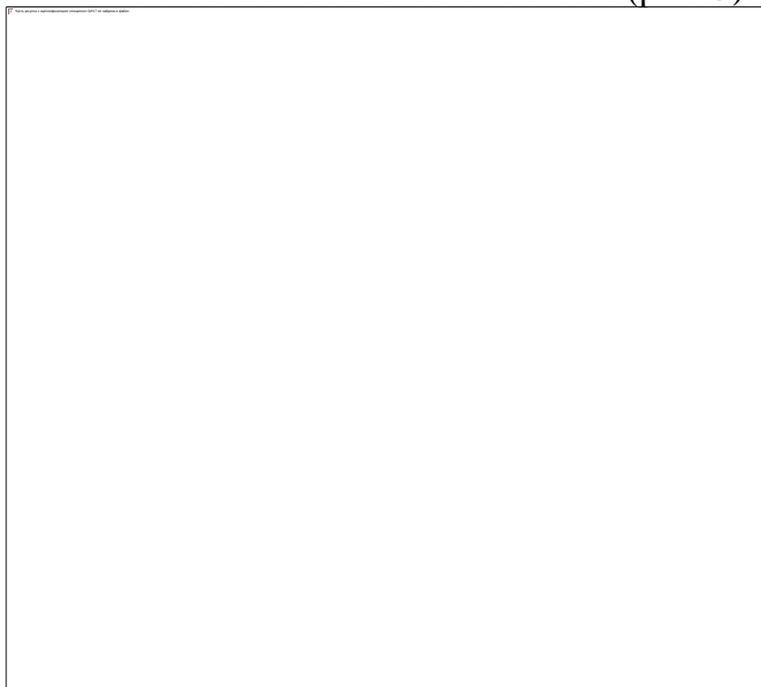


Рис. 2. Геометрия полотна логопериодических вибраторов

На частоте 0,7 ГГц ширина главного лепестка в горизонтальной плоскости по уровню -3 дБ составила $2\Delta\theta_{-3\text{дБ}} = 60^\circ$ и по уровню -10 дБ ширина равнялась $2\Delta\theta_{-10\text{дБ}} = 110^\circ$. В вертикальной плоскости по уровню -3 дБ составила $2\Delta\theta_{-3\text{дБ}} = 115^\circ$ и по уровню -10 дБ ширина равнялась $2\Delta\theta_{-10\text{дБ}} = 190^\circ$. Уровень бокового излучения составил -20 дБ, а заднего излучения -17 дБ.

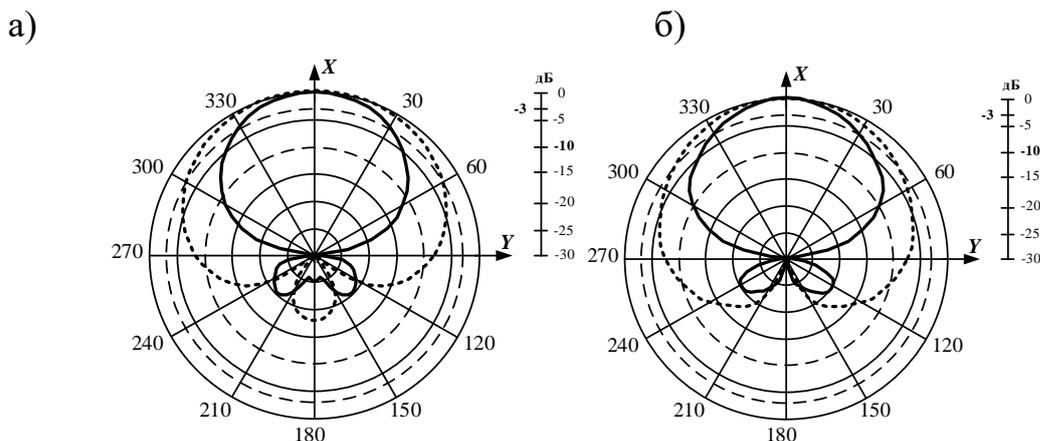


Рис. 3. Диаграммы направленности ТПЛА на частоте 0,7 ГГц в Е-плоскости (сплошная) и Н-плоскости (пунктирная) на частотах 0,7 ГГц (а) и 4,5 ГГц (б)

На частоте 2,3 ГГц ширина главного лепестка в горизонтальной плоскости по уровню -3 дБ составила 65° и по уровню -10 дБ ширина равнялась 115° . В вертикальной плоскости по уровню -3 дБ составила $2\Delta\theta_{-3\text{дБ}} = 90^\circ$ и по уровню -10 дБ ширина равнялась $2\Delta\theta_{-10\text{дБ}} = 180^\circ$. Уровень бокового излучения составил -20 дБ, а заднего излучения -22 дБ. На частоте 3,1 ГГц ширина главного лепестка в горизонтальной плоскости по уровню -3 дБ составила $2\Delta\theta_{-3\text{дБ}} = 65^\circ$ и по уровню -10 дБ ширина равнялась $2\Delta\theta_{-10\text{дБ}} = 120^\circ$. В вертикальной плоскости по уровню -3 дБ составила 100° и по уровню -10 дБ ширина равнялась 200° . Уровень бокового излучения составил -22 дБ, а заднего излучения -28 дБ.

На частоте 3,6 ГГц ширина главного лепестка в горизонтальной плоскости по уровню -3 дБ составила $2\Delta\theta_{-3\text{дБ}} = 60^\circ$ и по уровню -10 дБ ширина равнялась 185° . В вертикальной плоскости по уровню -3 дБ составила $2\Delta\theta_{-3\text{дБ}} = 100^\circ$ и по уровню -10 дБ ширина равнялась $2\Delta\theta_{-10\text{дБ}} = 195^\circ$. Уровень бокового излучения составил -21 дБ, а заднего излучения -29 дБ.

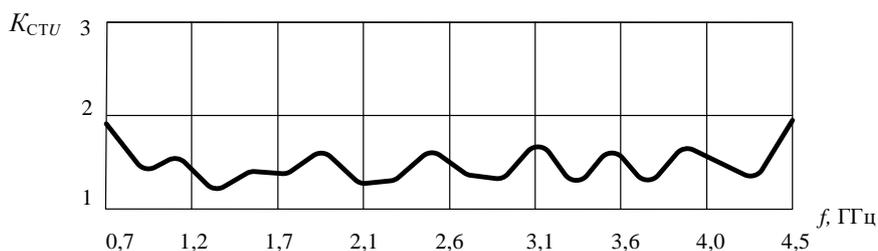


Рис. 4. Зависимости КСВ от частоты

На частоте 4,5 ГГц ширина главного лепестка в горизонтальной плоскости по уровню -3 дБ составила 60° и по уровню -10 дБ ширина равнялась $2\Delta\theta_{-10\text{дБ}} = 180^\circ$. В вертикальной плоскости по уровню -3 дБ составила $2\Delta\theta_{-3\text{дБ}} = 90^\circ$ и по уровню -10 дБ ширина равнялась $2\Delta\theta_{-10\text{дБ}} = 210^\circ$. Уровень бокового излучения составил -20 дБ, а заднего излучения -30 дБ. На рис. 4 показана зависимость КСВ на входе ТЛПА от частоты. Расчёт КСВ входа антенны при подключении к ней коаксиального фидера с волновым сопротивлением $\rho_{\text{ф}} = 75$ Ом на всей полосе частот при угле раскрытия $\gamma = 10^\circ$ не превышал 2. Выходное сопротивление 50 Ом получено с помощью коаксиального конвертера *SMA Male/ F Female SM3821*, обеспечивающего трансформацию сопротивления 75 Ом в 50 Ом.

Заключение. Разработана конструкция широкополосной трапецеидальной логопериодической антенны, работающей в диапазоне частот 0,7-4,5 ГГц, в котором антенна характеризуется коэффициентом усиления 6-7 дБи при уровне бокового излучения менее -17 дБ и уровне кроссполяризованного излучения не более -34 дБ, при коэффициенте стоячей волны на входе 1,3-1,8.

Список литературы:

1. Рупорная измерительная антенна ВВНА 9120 D [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.tehencom.com/Companies/Schwarzbeck/VVNA9120D/Schwarzbeck_VVNA9120D.pdf (дата обращения 10.11.2020).
2. Измерительная рупорная антенна R&S HF907 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ferria.ru/product/hf907/> (дата обращения 10.11.2020).
3. Яцкевич В.А., Александров В.С. Проектирование логопериодических вибраторных антенн // Антенны. - М., 2005. - № 7-8. - С. 3-12.

УДК 621

Деримедведь М.С.,
mihan.der@mail.ru

Иськив В.М.,
Севастопольский государственный университет,
iskiv@mail.ru

УСТРОЙСТВО ПОИСКА АКТИВНЫХ МЕТОК

Аннотация: разобраны сферы применения активных RFID меток. Проанализированы основные способы поиска и определения координат радиочастотных меток. Проведено сравнение систем координат, таких как декартова система координат и полярная система координат. Выделены основные плюсы и минусы. Показан алгоритм пеленгации. Приведена схематехника устройства и результаты испытаний.

Annotation: Analyzed the scope of active RFID tags. The main methods of searching and determining the coordinates of radio frequency tags are analyzed. Comparison of coordinate systems such as the Cartesian coordinate system and the polar coordinate system is carried out. The main pros

and cons are highlighted. The direction finding algorithm is shown. The circuitry of the device and test results are presented.

Ключевые слова: активные RFID метки, радиочастотные метки, радиопеленгация.

Key words: active RFID tags, radio frequency tags, radio direction finding.

Введение. В связи с активным развитием промышленности и ростом производства товаров, необходимостью логистического обеспечения таких производств, обеспечения эффективной транспортировки и складирования, а также необходимостью обеспечения безопасности в различных сферах, вырос спрос на системы радиочастотной идентификации, которые позволяют не только считывать информацию с метки, но и определять ее местоположение на больших расстояниях.

Наиболее подходящими для решения таких задач являются RFID системы с метками активного типа. Активные метки имеют встроенный аккумулятор, что позволяет считывать информацию на гораздо больших расстояниях [1]. Так же у активных радиочастотных меток больший объем памяти, что позволяет хранить и передавать большие объемы информации.

Основная часть. Под поиском активной метки предполагается определение ее местоположения в декартовой либо полярной системе координат.

В декартовой системе координат необходимо использовать как минимум три опорные точки. Определяя положение метки по отношению к каждой из опорных точек определяем ее местоположение в координатной сетке. К минусам данного метода стоит отнести неизбежность использования большого количество оборудования, сложность настройки, малую мобильность либо вообще непереносимость.

Использование полярной системы координат является более целесообразным. В данном случае необходимо только устройство поиска, которое возможно реализовать в компактном корпусе (рис. 1). Из вышесказанного вытекают следующие преимущества систем поиск с использованием полярной системой координат: система поиска физически не привязана к одному месту, требует меньше оборудования, легко переносится и перенастраивается.



Рис. 1. Метка (слева) и устройство поиска (справа)

Для определения местоположения метки в полярных системах координат необходимо определить пеленг и дальность до метки. Пеленг можно определять методами максимума, минимума, равносигнальным либо фазовым методами.

При использовании равносигнального метода происходит сравнение амплитуд, принимаемых антенным устройством, имеющим две одинаковые диаграммы направленности, направления максимумов которых расходятся под определенным углом, но частично перекрывают друг друга (рис. 2)

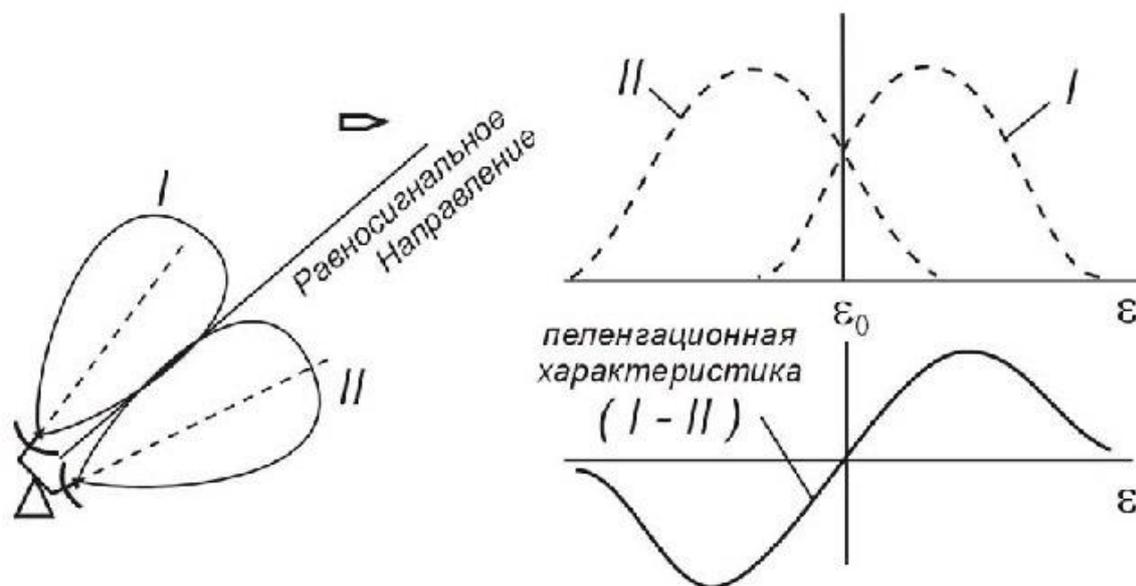


Рис. 2. Равносигнальный метод пеленгации

В методе максимума направление максимального излучения антенны совпадает с геометрической осью диаграммы направленности и вследствие этого амплитуда принятого сигнала максимальна, когда направление на цель совпадает с направлением антенны.

В методе минимума используются антенны с лепестковой диаграммой направленности. Угловые координаты определяются по направлению оси антенны соответствующей минимальной амплитуде принятого сигнала.

На основании сказанного становится очевидно, что из-за низкой точности метода максимума и недостаточной дальности для работы при использовании метода минимума, равносигнальный метод является оптимальным выбором [2].

Основой для построения как пеленгатора, так и активных меток служит микросхема фирмы Semtech SX1280. В этой микросхеме реализован метод определения дальности основанный на измерении времени задержки сигнала. Методика определения дальности показана на схеме (рис. 3).

Данная микросхема обладает существенными преимуществами [3], а именно:

- высокая чувствительность до -132 дБм;
- поддержка LoRa модуляции;

- низкое энергопотребление;
- низкая стоимость.

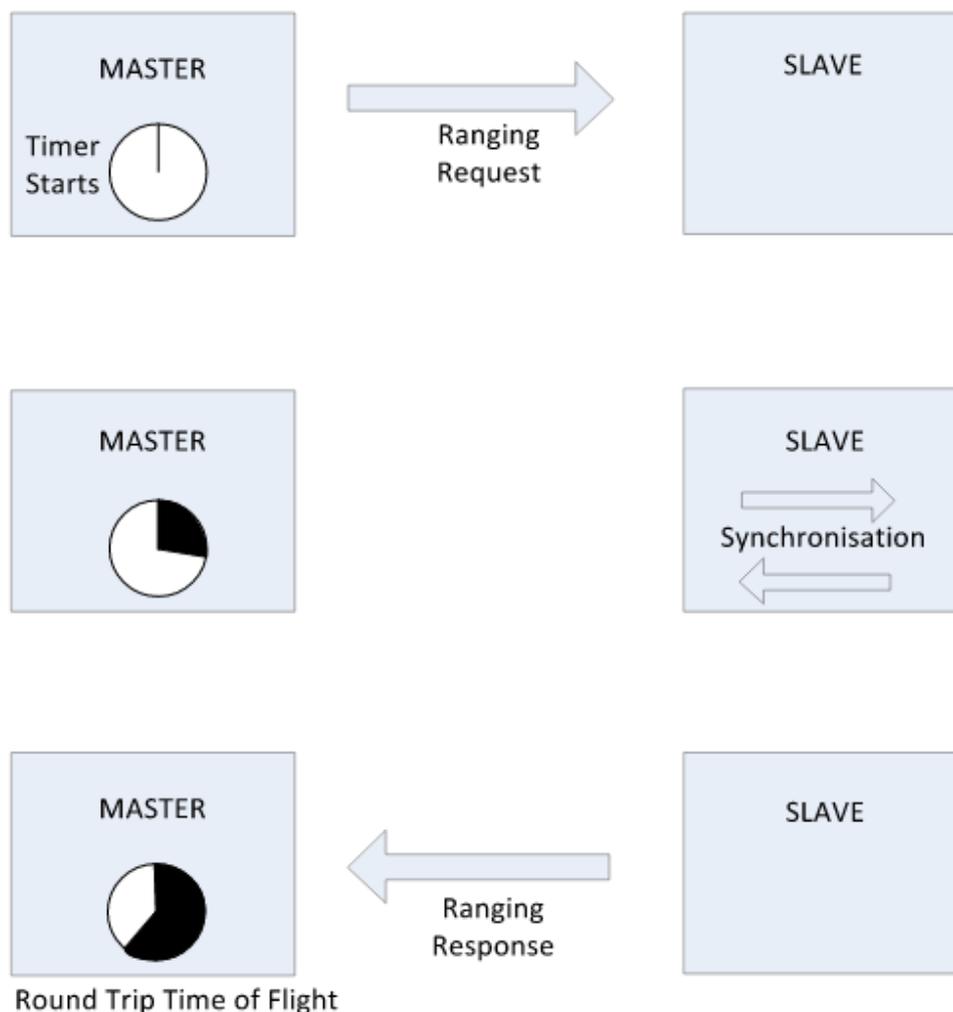


Рис. 3. Методика определения дальности

Заключение. Были рассмотрены системы координат, использующиеся при пеленгации, обозначены плюсы и минусы, объяснен выбор полярной системы координат. Так же проведен анализ методов пеленгации активных меток с выбором оптимального варианта. Приведена методика определения дальности до активной метки.

Список литературы:

1. Маниш Бхуптани. RFID-технологии на службе вашего бизнеса = RFID Field Guide: Deploying Radio Frequency Identification Systems / Маниш Бхуптани, Шахрам Морадпур. - М.: «Альпина Паблишер», 2007. - С. 65. - 290 с.
2. Степаненко О. Основы построения и эксплуатации РЭТ РТВ ПВО [Электронный ресурс] - Режим доступа: stud-file.net/preview/6438811/page:16/ (дата обращения 15.09.2020).
3. Semtech SX1280 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.semtech.com/products/wireless-rf/24-ghz-transceivers/sx1280> (дата обращения 16.09.2020).

Евдокимов П.А.,
evdokimov@ieee.org

Соколова М.И.,
SokolovaM.I.2015@yandex.ru

Широкова Е.И.,
shirokova@ieee.org

Широков И.Б.,
shirokov@ieee.org

Севастопольский государственный университет

МИКРОВОЛНОВЫЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ВРЕДНОСНЫХ ГАЗОВ В АТМОСФЕРЕ

Аннотация. В статье описан новый способ измерения вредных газов в атмосфере, основанный на микроволновой фазометрии с учетом метеорологических характеристик исследуемой среды.

Annotation. The article describes a new method for measuring harmful gases in the atmosphere, based on microwave phase measurement, taking into account the meteorological characteristics of the medium under study.

Ключевые слова: микроволновые колебания, фазометрия, диэлектрическая проницаемость среды, гомодинное преобразование.

Key words: microwave oscillations, phase geometry, dielectric permittivity of the medium, homodyne transformation.

Введение. Быстрорастущие темпы развития технологий на сегодняшний день, связанные с образованием новых предприятий в том числе и производств с токсичной и вредной средой, пожароопасных и взрывоопасных производств, несут за собой помимо благ также и увеличение смертности на рабочих местах. Современные газоанализаторы эффективны только в 60 % случаев. Такие устройства контроля состава газовой среды основаны на различных методиках измерения, например: оптических, магнитных, массово-весовых, ультразвуковых и химических [1]. Причины, по которым невозможно точно и оперативно обнаружить утечку газа, следующие: слабая защищённость датчиков от пыли, влаги, паров, длительное время установления показаний, возможность проведения только локального контроля газовой среды. Целями работы являлись: разработка нового способа контроля изменений содержания вредных газов в атмосфере основанном на применении микроволнового канала связи для измерения флуктуации фазы при прохождении исследуемой среды и гомодинном методе преобразования частоты, описанном в [2]; разработка и изготовление измерительной установки для экспериментального исследования влияния метеорологических характеристик среды на изменения фазовых флуктуаций электромагнитной волны при двукратном прохождении измерительной трассы.

Методы. Разработанный метод, позволяющий определить изменения содержания вредных газов в воздухе, а также устройство для его реализации

подробно описан в [3]. Суть метода заключается в том, что на исследуемой местности располагают пару микроволновых блоков: измерительную станцию и блок ретранслятора и в контролируемом объеме излучают микроволновый сигнал. При прохождении среды сигнал приобретает набег фазы $\Delta\varphi$:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi f d \sqrt{\varepsilon}}{c},$$

где f — частота микроволнового сигнала, d — длина измерительной трассы, ε — относительная диэлектрическая проницаемость исследуемой газовой среды (воздуха), c — скорость света в вакууме. По полученному, с помощью метода гомодинного преобразования и фазовому детектированию, сигналу пропорциональному набегу фазы при его двукратном прохождении среды, зная длину измерительной трассы определяют изменения диэлектрической проницаемости воздуха, а, следовательно, регистрируют изменения состава воздуха. Так как на изменение диэлектрической проницаемости среды, также влияет влагосодержание, то после преобразований из полученного информационного сигнала вычитают метеорологическую составляющую среды, соответствующую показаниям датчика влаги, расположенного в измерительной станции. Согласно приведенному методу была собрана и установлена экспериментальная установка. Схема расположения измерительных блоков на измерительной трассе приведена на рис. 1. Целью измерений являлось определение изменения фазовых флуктуаций при двукратном прохождении сигналом исследуемой трассы с учетом метеорологических характеристик окружающей среды. Измерения проводились на частоте в 9,4 ГГц и прямой видимости длиной $d = 150$ м. Установка состояла из измерительной станции и ретранслятора. В свою очередь измерительная станция состояла из микроволнового выносного наружного блока НБ и блока обработки БО.

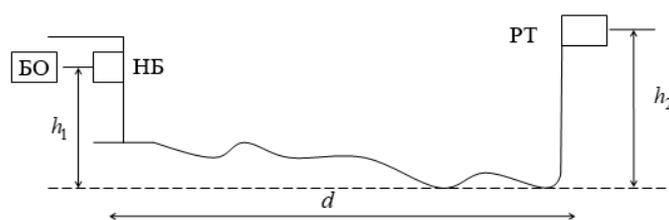


Рис. 1. Схема измерительной трассы

Результаты. В результате эксперимента было установлено влияние метеорологических условий, а именно влажности и температуры окружающей среды, на изменение набег фазы СВЧ-сигнала. Измерения проводились круглосуточно в течение двух дней. Результаты измерений приведены на рис. 2. текущее время в формате чч:мм:сс показано на оси X всех графиков.

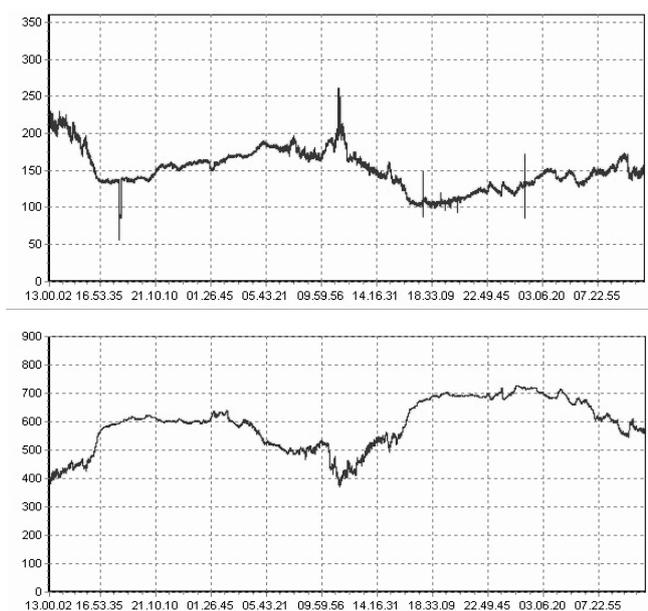


Рис. 2. Результаты двухсуточных измерений на исследуемой трассе.

Флуктуации сдвига фазы СВЧ-сигнала, показаны на рис. 2, а). Фазовые флуктуации показаны в градусах. Изменения влажности воздуха, выраженные в процентах, показаны на рис. 2, б).

Обсуждения. В ходе эксперимента, результаты которого представлены на рис. 2, наблюдалась относительно неустойчивая погода, характеризующаяся тем, что температура и влажность воздуха изменялись в широких пределах. Анализ графиков показывает, что изменения набега фазы СВЧ-сигнала коррелируются с изменениями влажности и температуры. В результате полученный сигнал, пропорциональный сдвигу фазы, в большей степени зависит от метеорологических характеристик окружающей среды. Для получения точных данных об изменении состава воздуха необходимо вычесть метеорологической составляющую. Изменения набега фазы до и после вычитания метеорологической составляющей показаны на рис. 3.

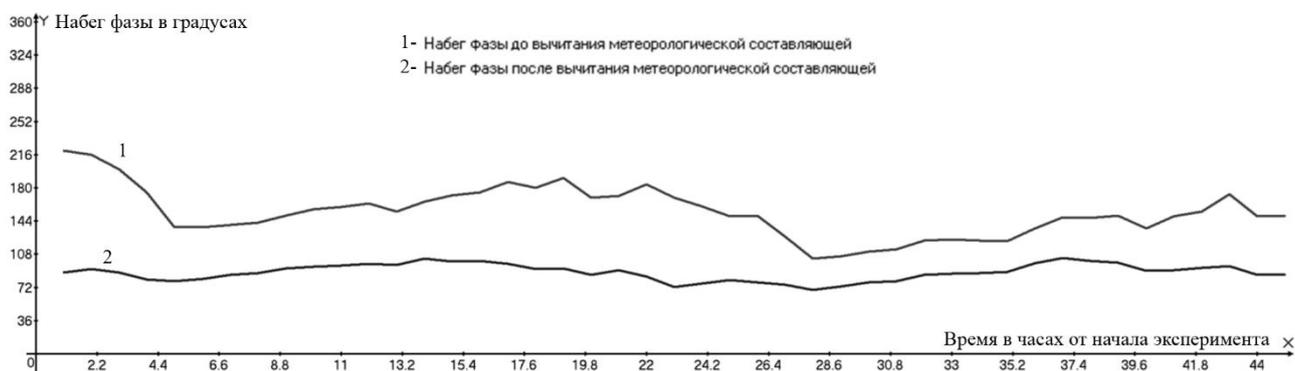


Рис. 3. Изменения набега фазы микроволнового сигнала

В результате после вычитания метеорологической составляющей полученная кривая соответствует изменению состава воздуха с учетом влияния погодных условий. Плавный характер кривой указывает на отсутствие вредных

газов в воздухе. При этом небольшие фазовые флуктуации устраняются калибровкой решающего блока измерительной станции.

Заключение. В статье рассмотрен новый метод контроля изменения содержания вредоносных газов в атмосфере. Метод основан на определении изменений набега фазы, а, следовательно, и диэлектрической проницаемости среды при помощи единственного микроволнового канала связи с учётом влагосодержания исследуемой среды.

Список литературы:

1. Туричин А. М. Электрические измерения неэлектрических величин / А. М. Туричин, Б. Э. Аршанский, И. А. Зограф и др. — М.: Энергия, 1966. — 690 с.
2. Shirokov, I. B. Amplitude and Phase Progression Measurements on Microwave Line-of-Sight Links / I. B. Shirokov, M. V. Ivashina // IEEE Proc. of Int. Symp. on Geoscience and Remote Sensing (IGARSS'01), Sydney, Australia, 9-13 July 2001, Vol. VII. — P. 3144 — 3145.
3. Пат. 2735058 РФ МПК G01N 22/00 (2006.01), G01N 22/00 Способ определения изменения содержания вредоносных газов в воздухе / Широков И. Б., Широкова Е. И., Евдокимов П. А. № 2020119796, заявл. 16.06.2020; опубл. 27.10.2020, Бюл. № 30. — 9 с.

УДК 621

Евдокимов П.А.,
evdokimov@ieee.org

Соколова М.И.
SokolovaM.I.2015@yandex.ru

Широкова Е.И.,
shirokova@ieee.org

Широков И.Б.,
shirokov@ieee.org,

Севастопольский государственный университет

ОБНАРУЖЕНИЕ РАКОВОЙ ОПУХОЛИ ПРИ ПОМОЩИ МИКРОВОЛНОВОЙ АМПЛИТУДНО-ФАЗОВОЙ СИСТЕМЫ

Аннотация: в статье описан новый подход к обнаружению рака. Новая методика обнаружения рака и его локализации основана на измерении амплитуд и фаз микроволновых сигналов, проходящих через организм человека. Добавление фазовых измерений позволит значительно повысить эффективность медицинских наблюдений. Такое оборудование будет значительно дешевле существующей методики МРТ, что откроет хорошие возможности для повсеместного распространения в медицинских учреждениях.

Annotation: The article describes a new approach to cancer detection. A new technique for detecting cancer and its localization is based on measuring the amplitudes and phases of microwave signals passing through the human body. The addition of phase measurements will significantly improve the efficiency of medical surveillance.

Ключевые слова: раковая опухоль, диагностика, амплитуда, фаза, гомодинный метод, микроволновые колебания.

Key words: cancer, diagnostics, amplitude, phase, homodyne method, microwave oscillations.

Введение. Проблема диагностики злокачественных новообразований в организме человека является очень актуальной. Особенно важно диагностировать появление раковой опухоли на ранних стадиях.

В настоящее время для диагностики рака широко используется магнитно-резонансная томография (МРТ). Современная МРТ-аппаратура имеет мощные источники сильного магнитного поля. Для поддержания такого поля электромагниты должны погружаться в жидкий гелий для получения сверхпроводящего эффекта. Все это делает аппарат МРТ очень громоздким, потребляющим большое количество электроэнергии. Многие люди не имеют возможности вовремя диагностировать заболевание, в результате чего возникает риск прогрессирования рака и смертельного исхода.

Методы. Существует метод диагностики рака молочной железы с использованием электромагнитных датчиков. Работа системы основана на определении разницы в поглощении амплитуды между здоровой и пораженной раковой опухолью молочными железами. Однако точность такого способа невысока. В системе в дополнение к поглощению сигнала следует учитывать и фазу, так что каждое измерение станет гораздо более информативным.

Далее рассмотрим проблему создания амплитудно-фазовой системы для локализации и квалификации опухоли.

Результаты. Датчики, измеряющие и затухание, и сдвиг фазы микроволнового сигнала при его прохождении через организм человека будут расположены подобно рис. 1.

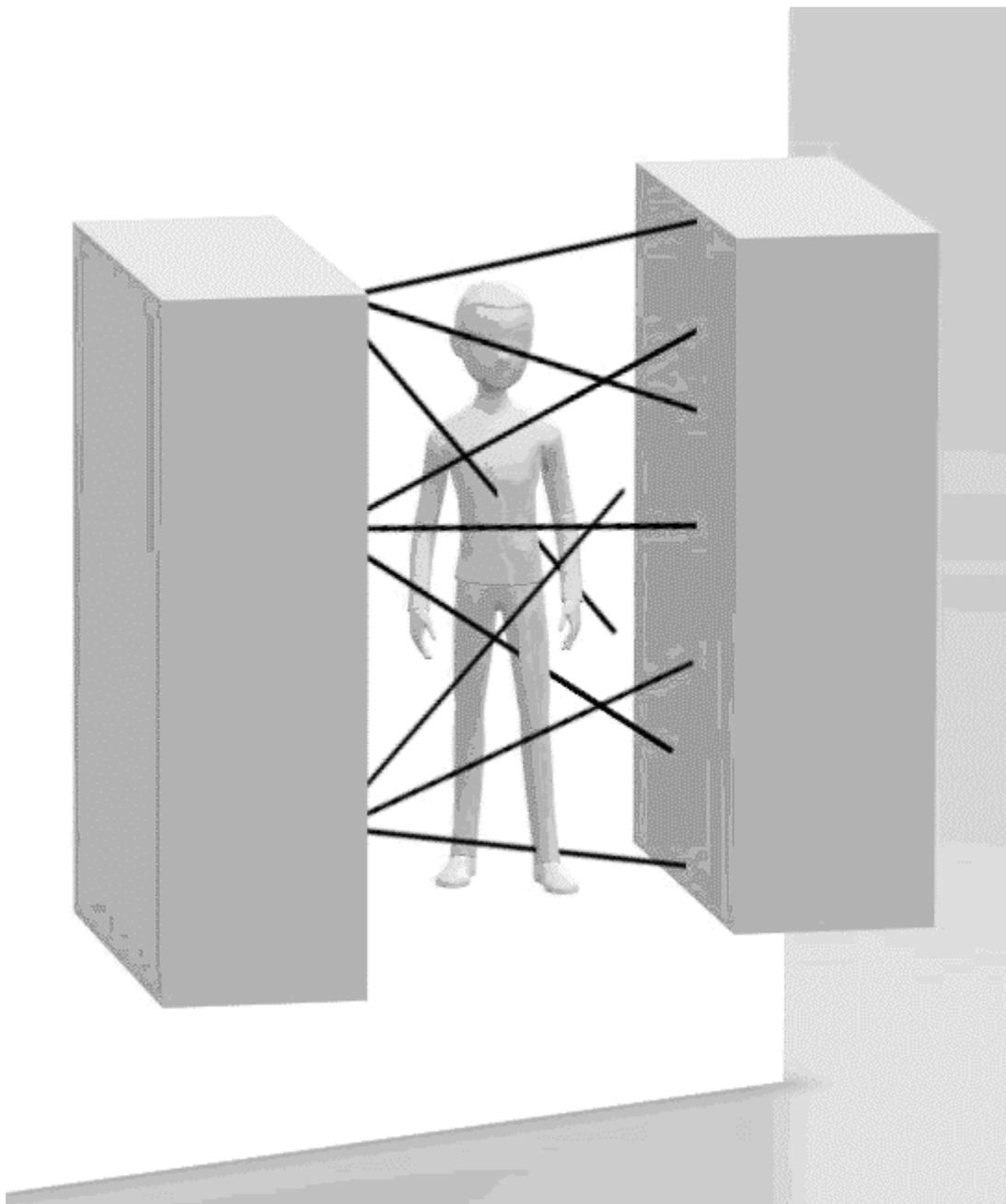


Рис. 1. Расположение датчиков в аппаратуре

Главная сложность заключается в том, чтобы обеспечить надежное выделение опорной фазы: начальная фаза каждого СВЧ-сигнала должна передаваться от одной части оборудования в другую. Наиболее простым было бы передавать начальную фазу низкочастотного сигнала. Чтобы это осуществить, понадобится перевести начальную фазу низкочастотных сигналов в микроволновый диапазон как для приемной, так и для передающей стороны оборудования.

Решение может быть реализовано с применением гомодинных методов измерений. Использование этих методов приводит к достижению высоких метрологических характеристик оборудования в сочетании с его предельной простотой.

Основной принцип гомодинного преобразования заключается в использовании в качестве гетеродинного сигнала исходного СВЧ-сигнала с той же начальной фазой, что и для полезного сигнала, прошедшего через изучаемый объект. У полезного сигнала амплитуда и дополнительный фазовый сдвиг зависят от параметров слоя, в котором распространяются микроволны, например, в ткани человека, пораженной опухолью. Гетеродинный сигнал имеет сдвиг частоты. Этот частотный сдвиг привносится в микроволновый сигнал в виде монотонного увеличения или уменьшения фазового сдвига, который вводится с помощью управляемого фазовращателя [1]. При управлении фазой с помощью низкочастотного сигнала начальная фаза низкочастотного сигнала передается в микроволновый диапазон [2, 3].

Особенность предлагаемого метода измерений состоит в том, что исходный СВЧ-сигнал и гетеродинный сигнал размещаются на единой части измерительной аппаратуры, поэтому не требуются удлиненные фидеры, устойчивые к СВЧ-фазе.

В следующей части измерительного оборудования размещен транспондер, который вносит частотный сдвиг в исходный СВЧ-сигнал и в начальную фазу низкочастотного управляющего сигнала.

Указанный подход описывается схемой измерительной аппаратуры для одноканального измерения параметров объекта испытаний, которая представлена на рис.2. Оборудование состоит из СВЧ-генератора, СВЧ смесителя, селективного усилителя низкой частоты (СУ), амплитудного детектора (АД), усилителя-ограничителя (УО), фазового детектора (ФД), Y-циркуляторов, антенн СВЧ, низкочастотного генератора, СВЧ-усилитель, управляемый фазовращатель (УФ).

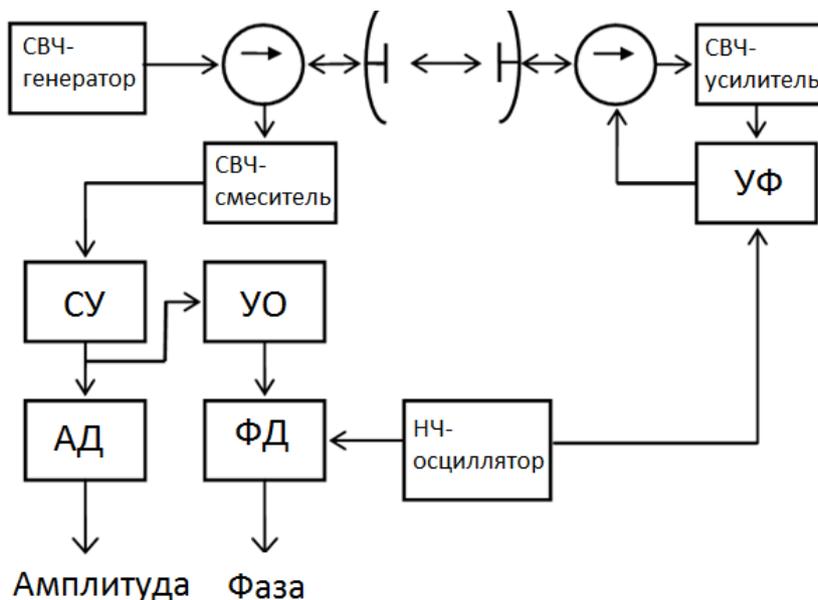


Рис. 2. Функциональная схема измерительной аппаратуры

Обсуждения. Сигнал, получаемый на выходе оборудования, будет описываться следующей формулой: $u(t) = u_0 L^2 G \sin(\Omega t_0 + 2kd + \varphi_{LF})$, где

L - обобщенный множитель, учитывающий затухание микроволн в теле человека и других частях оборудования; G - коэффициент усиления СВЧ сигнала; kd - сдвиг фазы.

Частота и фаза исходного СВЧ сигнала отсутствуют, они вычитаются между собой. На выходе амплитудного детектора получается сигнал, который пропорционален L^2 . Он содержит информацию об аномальном ослаблении микроволнового сигнала в фрагменте опухоли. Он также пропорционален $2kd$. Это отразит информацию об аномальной фазовой задержке микроволнового сигнала во фрагменте опухоли.

Заключение. Измерение не только затухания сигнала, но и фазового сдвига увеличивает информативность измерений. Количество микроволновых каналов может быть не таким большим, а локализация и квалификация опухоли могут быть реализованы с высокой эффективностью.

Список литературы:

1. Shirokov I.B. Amplitude and Phase Difference Measurements Device // A.C., SU, #1486942, pub. BI #22 15.06.1989 G01R 19/04, 25/00.
2. Shirokov I.B., Jandieri G.V., Sinitsyn D.V., Martynjuk D.I. Multipath Angle-Of-Arrival, Amplitude and Phase Progression Measurements on Microwave Line-Of-Sight Links // The First European Conference on Antennas and Propagation, 6-10 November, 2006, Nice, France. - 6 p.
3. Shirokov I.B. The Multitag Microwave RFID System // IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques. - V. 57, Issue 5, Part 2, May 2009. - P. 1362- 1369.

УДК 621

Евдокимов П.А.,
evdokimov@ieee.org

Соколова М.И.,
SokolovaM.I.2015@yandex.ru

Широкова Е.И.,
shirokova@ieee.org

Широков И.Б.,
shirokov@ieee.org,

Севастопольский государственный университет

МИКРОВОЛНОВЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ В НЕФТЕПРОДУКТАХ

Аннотация: в данной статье отражены результаты экспериментального исследования разработанного микроволнового измерителя влагосодержания в нефтепродуктах. Исследование проводилось на двух типах нефтепродуктах, по итогам эксперимента предложен способ определения влагосодержания в эмульсии, которая содержит заранее неизвестный тип нефтепродукта.

Annotation: this article presents the results of an experimental study of the developed microwave meter of water content in petroleum products. The study was carried out on two types of

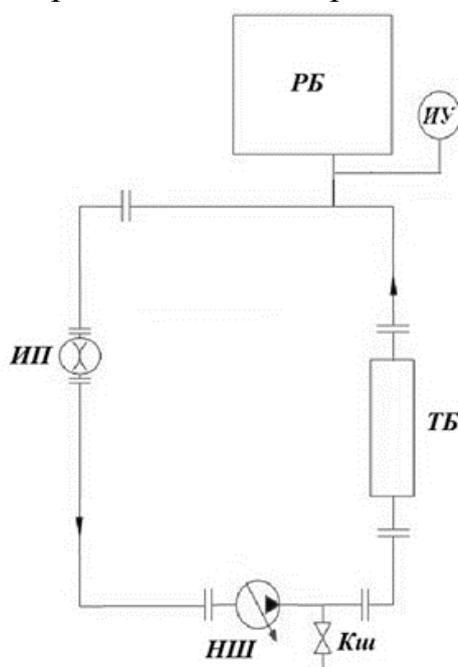
petroleum products, based on the results of the experiment, a method was proposed for determining the moisture content in an emulsion that contains a previously unknown type of petroleum product.

Ключевые слова: нефть, нефтепродукты, влагосодержание, гомодинный метод, микроволновые колебания.

Key words: oil, petroleum products, water content, homodyne method, microwave oscillations.

Введение. Известно, что прецизионное определение влагосодержания в нефти и нефтепродуктов, а также экологический контроль содержания нефтепродуктов в воде, является весьма актуальной задачей [1]. Несмотря на огромное количество присутствующих на рынке современных влагомеров нефти и нефтепродуктов, используемых для различных целей и работающих в широком диапазоне определения влагосодержания, обработанные с их помощью данные не всегда являются реальными и пригодными для получения достоверной информации о содержании воды в исследуемом продукте. В рамках проводимых авторами работ разрабатывается принципиально новый прибор для измерения содержания воды в нефтепродуктах. Принцип работы прибора базируется на гомодинном методе получения полезной измерительной информации [2, 3]. Данный метод характеризуется известной простотой технической реализации и обладает, к тому же, повышенными метрологическими характеристиками [3].

Методы. С целью проведения натурных исследований влагосодержания в нефти и нефтепродуктах в широком диапазоне концентраций (по наличию содержания воды до 30% вес.) при испытании разработанного и изготовленного опытного образца поточного влагомера нефти и нефтепродуктов на основе СВЧ метода измерений был разработан и собран опытный испытательный стенд, принципиальная схема которого показана на рис. 1.



РБ - расширительный бак; ИУ - измерительное устройство; ИП - испытуемый прибор; ТБ - блок температурной регуляции (термостатирования); НШ - шестеренчатый насос; Кш - кран шаровой

Рис. 1. Принципиальная схема испытательного стенда для исследований характеристик СВЧ влагомера нефти и нефтепродуктов

Конструктивно стенд выполнен в виде замкнутого гидравлического контура (ГК), обеспечивающего постоянную циркуляцию водонефтяной эмульсии с целью усреднения ее состава. Условно ГК стенда можно разбить на четыре зоны: первая - загрузки, смешения и дозирования исследуемых смесей; вторая - исследования рабочих характеристик влагомера; третья — диспергирования и слива рабочих смесей; четвертая - создания необходимых температурных режимов и термостатирования рабочей смеси.

Результаты. Исследования по измерению содержания воды в нефтепродуктах проводились на двух типах продуктов: трансформаторное масло Т-1500 и отработанное моторное масло неизвестного типа. Диэлектрическая проницаемость трансформаторного масла известна и равна 2. Диэлектрическая проницаемость отработанного моторного масла заранее была неизвестна, предполагалось, что она может изменяться в пределах от 2 до 5. Сначала в ГК установки заливалось трансформаторное масло Т-1500 до нижнего уровня, индицируемого с помощью прозрачной кварцевой трубки. Затем последовательно при постоянном перемешивании и циркуляции в ГК добавлялась вода дозированного объема. При этом предпринимались меры по стабилизации температуры эмульсии. После каждого добавления воды фиксировались показания индикаторного устройства, располагавшегося на рабочем столе рядом с ГК. Была снята зависимость показаний индикаторного устройства в некоторых условных единицах от содержания воды в смеси с трансформаторным маслом Т-1500, выраженная в процентах. Зависимость показана на рис. 2, нижняя кривая. Далее, в ходе экспериментальных исследований в ГК испытательного стенда было залито отработанное моторное масло неизвестного типа. Также была снята зависимость показаний индикаторного устройства (выходных данных первичного микроволнового преобразователя) от содержания воды в эмульсии и построена зависимость, показанная на рис. 2, верхняя кривая.

Обсуждения. С помощью программы Advanced Grapher был проведен регрессионный анализ кривой и получена полиномиальная функция, описывающая данную кривую и представленная следующей формулой:

$$y = -0,0202819 \cdot x^2 + 1,7454094 \cdot x + 21,8518018$$
 (кривая 1).



Рис. 2. Зависимость показаний устройства индикации от содержания воды в смеси

Очевидно, что диэлектрическая проницаемость второго нефтепродукта выше, чем у трансформаторного масла, но ход кривой оказался аналогичным, изменились только лишь коэффициенты полиномиальной функции и стали такими, как указано в следующем выражении:
 $y = -0,0144809 \cdot x^2 + 1,4557554 \cdot x + 25,7226258$ (кривая 2).

Полученные полиномиальные функции не имеют физического смысла. Решение заключается в том, что в памяти компьютера, который будет ключевым звеном в будущем опытном образце измерителя, запоминаются указанные коэффициенты полиномиальной функции и далее тем же компьютером по показаниям первичного преобразователя производятся простейшие математические вычисления и определяется процентное содержание воды в эмульсии с высокой точностью.

Заключение. Проведены экспериментальные исследования на двух типах продуктов; трансформаторное масло Т-1500 и отработанное моторное масло неизвестного типа. Исследования подтвердили разработанные ранее (в предыдущих работах) теоретические положения. В результате проведенной работы предложен способ определения содержания воды в эмульсии притом, что тип нефтепродукта заранее неизвестен.

Список литературы:

1. Марончук И.И., Широков И.Б. Методы определения водосодержания в нефти и нефтепродуктах, остаточного содержания нефтепродуктов в воде // Энергетические установки и технологии. - 2017. - Т. 3. - № 4. - С. 130-145.
2. Широков И.Б. Патент 2594338 РФ МПК G01N 22/00 (2013.01), G01F 13/00 Способ определения процентного содержания воды в смеси диэлектрик-вода при изменении содержания воды в смеси в широких пределах / Патентообладатель: Широков И.Б. - №2016114471/93; заявл. 13.04.2016; опубл. 10.08.2016, Бюл. №22. – 8 с.
3. Марончук И.И., Широков И.Б. Разработка СВЧ метода высокоточного измерения процентного содержания воды в водонефтяной смеси // Энергетические установки и технологии. - 2018. - Т. 4. - №2. - С. 115-120.

УДК 621

Еникеев И.Х.,
enickeev.ix@yandex.ru

Цветков И.С.,
cvetoc0109@gmail.com,

Московский политехнический университет

МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ СПЕКТРАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ПОЛИНОМИАЛЬНЫХ И РАЦИОНАЛЬНЫХ МАТРИЦ

Аннотация В настоящее время при решении задач, связанных с определением ориентации летательных аппаратов на околоземных космических орбитах, исследовании

«белых шумов» в радиотехнике, вычислении спиноров в квантовой физике, построения 3D изображений в компьютерной графике и т.д. широкое распространение получили кватернионы – обобщение комплексных чисел на случай четырёхмерного пространства. В связи с этим подробное изучение свойств этой математической модели приобретает большое значение.

В данной работе приведены основные свойства кватернионов, показана глубокая аналогия между алгеброй кватернионов и свойствами четырёхмерного псевдоевклидового пространства, показана возможность представлять кватернионы в тригонометрической форме. Получены формулы зависимости основных параметров кватернионов при повороте четырёхмерных векторов (кватернионов) в псевдоевклидовом пространстве на конечный и малый угол поворота данного вектора от основных определяющих параметров. На основе рассмотренной теории кватернионов и записи их в тригонометрической форме, рассмотрена задача нахождения значений параметров, позволяющих определять ориентацию данного направления в пространстве, а также решать некоторые многопараметрические задачи по определению отклонений от заданного направления, попадающих в заданное множество.

Ключевые слова: кватернион, комплексные числа, метрическое пространство, евклидово пространство, псевдоевклидово пространство.

Annotation. quaternion, complex numbers, metric space, Euclidean space, pseudo-Euclidean space is currently used in solving problems related to determining the orientation of aircraft in near – earth space orbits, studying “white noise” in radio engineering, calculating spinors in quantum physics, building 3D images in computer graphics, etc. quaternions are widely used-a generalization of complex numbers for the case of four-dimensional space. In this regard, a detailed study of the properties of this mathematical model is of great importance.

This paper presents the main properties of quaternions, shows a deep analogy between the algebra of quaternions and the properties of a four-dimensional pseudo-Euclidean space, and shows the possibility of representing quaternions in trigonometric form. Formulas are obtained for the dependence of the main parameters of quaternions when four-dimensional vectors (quaternions) are rotated in pseudo-Euclidean space by a finite and small angle of rotation of this vector on the main defining parameters. Based on the theory of quaternions and writing them in trigonometric form, we consider the problem of finding the values of parameters that allow us to determine the orientation of a given direction in space, as well as solve some multiparametric problems for determining deviations from a given direction that fall into a given set.

Key words: quaternion, complex numbers, metric space, Euclidean space, pseudo-Euclidean space.

Введение. В настоящее время при решении задач, связанных с определением ориентации летательных аппаратов на околоземных космических орбитах, исследовании «белых шумов» в радиотехнике, вычислении спиноров в квантовой физике, построен 3D изображений в компьютерной графике и т.д. широкое распространение получили кватернионы – обобщение комплексных чисел на случай четырёхмерного пространства. В связи с этим подробное изучение свойств этой математической модели приобретает большое значение.

Алгебра кватернионов. Определение 1. Кватернионом называется выражение вида:

$$\Lambda = \lambda_0 i_0 + \lambda_1 i_1 + \lambda_2 i_2 + \lambda_3 i_3, \quad (1)$$

где $\lambda_i \in \mathbb{R}$ ($i = 0, 1, 2, 3$) – компоненты кватерниона, а i_0, i_1, i_2, i_3 – кватернионные единицы, удовлетворяющие следующим правилам умножения [1-3]:

$$\begin{aligned}
i_0 \circ i_0 &= i_0; & i_0 \circ i_k &= i_k \circ i_0 = i_k; & i_k \circ i_k &= -1; & k &= 1, 2, 3; \\
i_1 \circ i_2 &= i_3; & i_2 \circ i_3 &= i_1; & i_3 \circ i_1 &= i_2; \\
i_2 \circ i_1 &= -i_3; & i_3 \circ i_2 &= -i_1; & i_1 \circ i_3 &= -i_2;
\end{aligned}
\tag{2}$$

В формулах (2) знак « \circ » определяет правило умножения кватернионных единиц. В соответствии с формулами (2), а также правилом сложения кватернионов, которые аналогичны соответствующим правилам векторной алгебры, элемент i_0 отождествляется с вещественной единицей, а элементы $i_1; i_2; i_3$, - с единичными векторами $\vec{i}_1; \vec{i}_2; \vec{i}_3$, образующими в трёхмерном пространстве правую ортогональную тройку. Тогда кватернион Λ можно записать в виде формальной суммы скалярной части λ_0 и векторной части $\vec{\lambda}$:

$$\Lambda = \lambda_0 + \lambda_1 \vec{i}_1 + \lambda_2 \vec{i}_2 + \lambda_3 \vec{i}_3, \tag{3}$$

а правило (2) умноженные кватернионных единиц запишется через скалярное и векторное произведения формулой: $\vec{i}_k \circ \vec{i}_l = -(\vec{i}_k, \vec{i}_l) + [\vec{i}_k, \vec{i}_l]$

Пользуясь свойством дистрибутивности умножения векторов по отношению к операции сложения, можно получить формулу для кватернионного произведения векторов $\vec{\lambda}$ и $\vec{\mu}$:

$$\vec{\lambda} \circ \vec{\mu} = -(\vec{\lambda}, \vec{\mu}) + [\vec{\lambda}, \vec{\mu}], \tag{4}$$

и кватернионов с ненулевой скалярной частью $\Lambda = \lambda_0 + \vec{\lambda}$ и $M = \mu_0 + \vec{\mu}$:

$$\Lambda \circ M = (\lambda_0 + \vec{\lambda}) \circ (\mu_0 + \vec{\mu}) = \lambda_0 \mu_0 - (\vec{\lambda}, \vec{\mu}) + \lambda_0 \vec{\mu} + \mu_0 \vec{\lambda} + [\vec{\lambda}, \vec{\mu}], \tag{5}$$

Из (2)-(5) следует, что кватернионы с нулевой векторной частью ($\Lambda = \lambda_0$) определяют множество действительных чисел, а кватернионы с нулевой вещественной частью ($\Lambda = \vec{\lambda}$) определяют трёхмерное векторное пространство. Таким образом кватернион можно представить в виде вектора в четырёхмерном псевдоевклидовом пространстве (рис 1.) с метрическим тензором, имеющим вид:

$$\eta_{ij} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

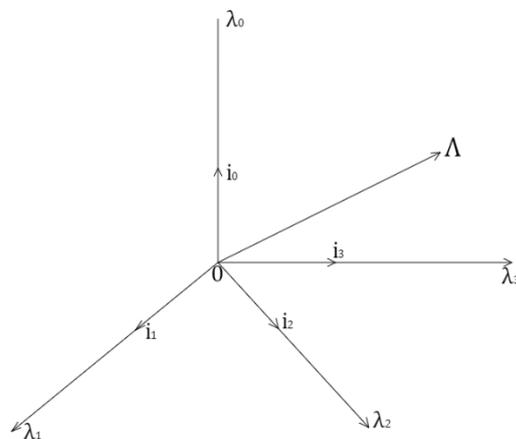


Рис. 1. Кватернион в виде вектора в четырёхмерном псевдоевклидовом пространстве

На рис. 1 система координат $O\lambda_1\lambda_2\lambda_3$ является трехмерным евклидовым пространством с единичным вектором \vec{i}_0 ($|\vec{i}_0| = 1$).

В случае одномерной векторной части кватерниона ($\Lambda = \lambda_0 + \lambda_1\vec{i}_1$) кватернион является аналогом комплексного числа с изображением этого числа вектором на комплексной плоскости.

Вращение векторов. а) Поворот на малый угол.

Пусть вектор \vec{x} поворачивается вокруг оси, заданной единичным вектором \vec{n} , на малый $d\varphi$ (рис. 2). Тогда $|\overrightarrow{dx}| = |\vec{x}| \sin \alpha d\varphi \Rightarrow \overrightarrow{dx} = [\vec{n}d\varphi, \vec{x}]$.

$$\text{Новый вектор } \vec{y} = \vec{x} + d\vec{x} = \vec{x} + d\varphi[\vec{n}, \vec{x}], \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \text{Рассмотрим } \Lambda = 1 + \frac{d\varphi}{2}\vec{n} \text{ и найдем значение выражения: } \Lambda\vec{x}\bar{\Lambda} &= \left(1 + \frac{d\varphi}{2}\vec{n}\right)\vec{x}\left(1 - \frac{d\varphi}{2}\vec{n}\right) = \left(\vec{x} - (\vec{n}, \vec{x})\frac{d\varphi}{2} + [\vec{n}, \vec{x}]\frac{d\varphi}{2}\right)\left(1 - \frac{d\varphi}{2}\vec{n}\right) = \vec{x} - (\vec{n}, \vec{x})\frac{d\varphi}{2} + \\ &+ [\vec{n}, \vec{x}]\frac{d\varphi}{2} + (\vec{n}, \vec{x})\frac{d\varphi}{2} + [\vec{n}, \vec{x}]\frac{d\varphi}{2} + O(d\varphi) = \vec{x} + [\vec{n}, \vec{x}]d\varphi, \end{aligned} \quad (7)$$

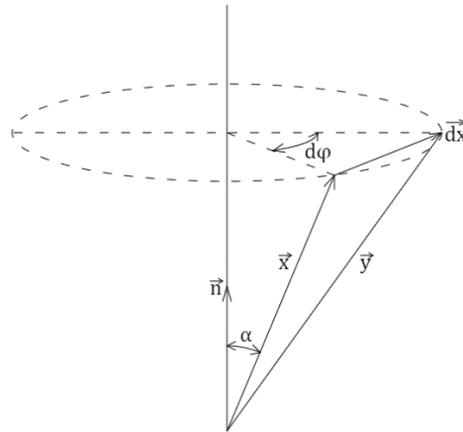


Рис. 2. Поворот вектора вокруг оси

Из (7) \Rightarrow поворот вектора \vec{x} вокруг единичного \vec{n} на малый угол $d\varphi$ может быть записано в виде: $\vec{y} = \Lambda\vec{x}\bar{\Lambda}$, (8) где $\Lambda = 1 + \frac{\vec{n}}{2}d\varphi$ – кватернион поворота на угол $d\varphi$, а \vec{n} – единичный вектор оси поворота.

Пусть $M = 1 + \frac{\vec{n}}{2}d\varphi$ – кватернион поворота на угол $d\varphi$, а \vec{n} – единичный вектор оси поворота.

$$\text{Тогда: } \vec{Z} = M\vec{y}\bar{M} = M\Lambda\vec{x}\bar{\Lambda}\bar{M} = (M\Lambda)\vec{x}(\bar{\Lambda}\bar{M}) = N\vec{x}\bar{N}, \text{ где } N = M\Lambda, \quad (9)$$

Из (9) \Rightarrow применение нескольких поворотов вектор \vec{x} относительно разных осей эквивалентно применению одного поворота, кватернион которого равен произведению кватернионов соответствующих поворотов;

б) Поворот на конечные углы.

Рассмотрим кватернион поворота вектора \vec{x} на угол φ вокруг оси с единичным вектором \vec{n} в виде: $M = M(\varphi)$. Тогда, чтобы повернуть \vec{x} на угол $\varphi + d\varphi$ можно сначала повернуть на угол φ (применить кватернион поворота $M(\varphi)$), а затем полученный вектор повернуть на угол $d\varphi$, т. е. применить кватернион поворота

$\Lambda = 1 + \vec{n} \frac{d\varphi}{2}$. Тогда: $M(\varphi + d\varphi) = \left(1 + \frac{d\varphi}{2} \vec{n}\right) M(\varphi) \Leftrightarrow dM(\varphi) = \frac{d\varphi}{2} \vec{n} M(\varphi)$ Будем считать, что $M(0) = 1$.

Запишем (10) в виде:

$$M'(\varphi) = \frac{dM(\varphi)}{d\varphi} = \vec{n} \frac{M(\varphi)}{2} \Rightarrow M'(0) = \frac{1}{2} \vec{n} M(0) = \frac{1}{2} \vec{n},$$

$$M''(\varphi) = \frac{1}{2} \vec{n} M'(\varphi) = \left(\frac{1}{2} \vec{n}\right)^2 \Rightarrow$$

$$M(\varphi) = 1 + \frac{1}{2} \vec{n} \varphi + \frac{\left(\frac{1}{2} \vec{n} \varphi\right)^2}{2} + \frac{\left(\frac{1}{2} \vec{n} \varphi\right)^3}{6} + \frac{\left(\frac{1}{2} \vec{n} \varphi\right)^4}{24} + \dots, \quad (11)$$

Так как $\vec{n}^2 = -|\vec{n}|^2 = -1$, $\vec{n}^3 = -\vec{n}$, $\vec{n}^4 = 1$, и т. д.,

то:
$$M(\varphi) = 1 - \frac{\left(\frac{\varphi}{2}\right)^2}{2} + \frac{\left(\frac{\varphi}{2}\right)^4}{24} + \dots + \vec{n} \left(\frac{\varphi}{2} - \frac{\left(\frac{\varphi}{2}\right)^3}{6} + \frac{\left(\frac{\varphi}{2}\right)^5}{120} + \dots \right) = \cos \frac{\varphi}{2} + \vec{n} \sin \frac{\varphi}{2}.$$

Таким образом кватернион поворота на угол φ вектора \vec{x} вокруг оси с единичным вектором \vec{n} будет иметь вид; $\Lambda = \cos \frac{\varphi}{2} + \vec{n} \sin \frac{\varphi}{2}$, (12)

2.1 Псевдометрические свойства кватернионов при малых углах поворота относительно разных осей.

Рассмотрим задачу о нахождении псевдометрики пространства кватернионов, у которых координаты осей поворотов, являются функциями двух переменных. Пусть кватернионы Λ и M имеют вид

$$\Lambda = \lambda_0 \vec{1}_0 + \lambda_1 \vec{1}_1 + \lambda_2 \vec{1}_2 + \lambda_3 \vec{1}_3, \quad M = \mu_0 \vec{1}_0 + \mu_1 \vec{1}_1 + \mu_2 \vec{1}_2 + \mu_3 \vec{1}_3, \quad (13)$$

где $\lambda_i = \lambda_i(a, x)$, $\mu_i = \mu_i(a, x)$ ($i = 0, 1, 2, 3$), a – параметр, x – вещественная переменная.

Тогда следует, что при малых отклонениях осей поворота псевдометрика является метрикой пространства поворотов и определяется соотношением: $\rho(R_1, R_2) \cong 2|\Lambda - M|$, (14)

Будем считать, что компоненты λ_i и μ_i подобраны таким образом, что

$$|\Lambda - M| = \frac{1}{2} \left[\left(\sqrt{a - |x|} \right)^2 + \arcsin(\sin(a - |x|)) \right], \quad (15)$$

$$\text{Из (23), (24)} \Rightarrow \rho(R_1, R_2) = \left(\sqrt{a - |x|} \right)^2 + \arcsin(\sin(a - |x|)), \quad (16).$$

Определим, при каких значениях параметра a множество точек на координатной плоскости XoY , для которых координата y является метрикой пространства поворотов и определяется соотношением: $\rho(R_1, R_2) \leq \left(\sqrt{a - |x|} \right)^2 + \arcsin(\sin(a - |x|))$ (17) является восьмиугольником.

Обозначим через $y = \rho(R_1, R_2)$, $z = a - |x| \geq 0$. Тогда

$$(17) \Leftrightarrow \begin{cases} y \leq z + \arcsin(\sin z) \\ z \geq 0, y \geq 0 \end{cases}, \quad (18)$$

Построим границу множества (18) в переменных (z, y) :

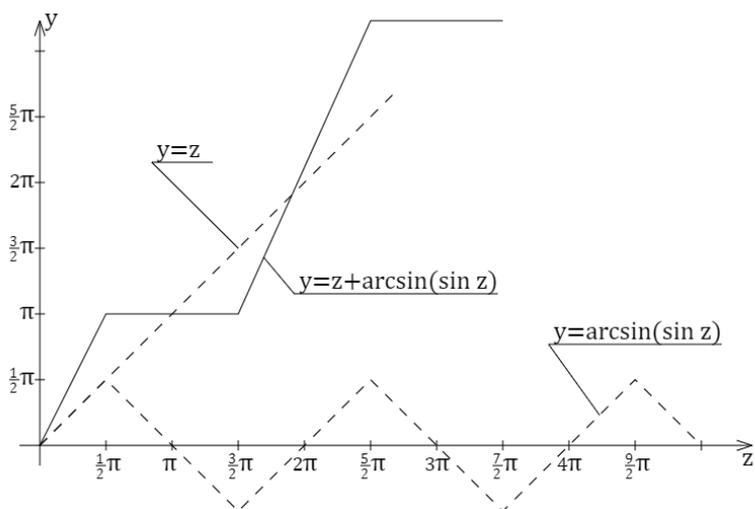


Рис. 4. Граница множества в переменных

Из (17) \Rightarrow метрика $\rho(R_1, R_2)$ симметрична относительно оси ординат, поэтому достаточно построить фигуру при $x \leq 0$. Поскольку $z = a - |x| \Leftrightarrow$

$$\begin{cases} z = a - x \\ x \in [0, a] \\ a \in [0, \infty] \end{cases} \cup \begin{cases} z = a + x \\ x \in [-a, 0] \\ a \in [0, \infty] \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = a - z \\ x \in [0, a] \\ a \in [0, \infty] \end{cases} \cup \begin{cases} x = z - a \\ x \in [-a, 0] \\ a \in [0, \infty] \end{cases} \quad (19)$$

Из (19) \Rightarrow при переходе от системы координат (z, y) к координатной системе (x, y) происходит перемещение графика на рис. 4 влево на a единиц вдоль оси OZ или, что тоже самое, перемещение оси y вправо на такое же количество единиц. Из рис. 4 \Rightarrow чтобы получить восьмиугольник, необходимо для условия: $a \in \left(\frac{5\pi}{2}, \frac{7\pi}{2}\right]$. Для $a = \frac{7\pi}{2}$ получим:

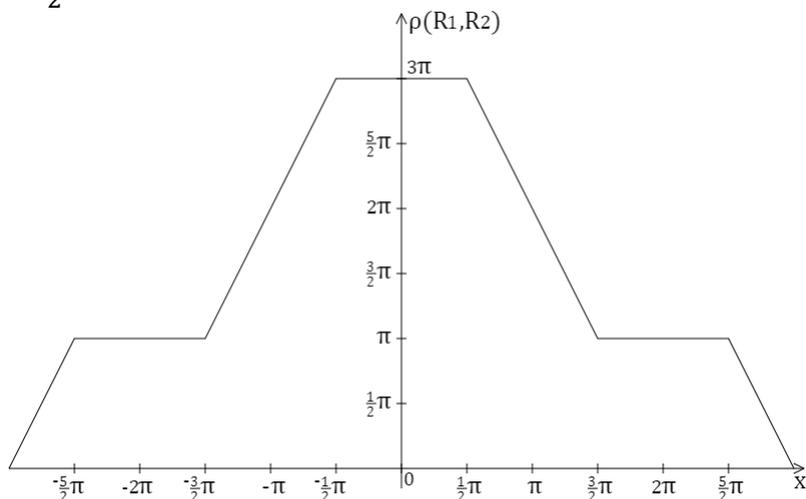


Рис. 5.

Заключение (выводы). Использование выражения для псевдометрики пространства поворотов для случая малых рассогласований позволяет решать целый класс важных, с практической точки зрения задач, таких как: определение ориентации летательных аппаратов в пространстве [3], компьютерная графика [4, 5] и т. д. В частности, одной из составляющих этих задач является определение, по заданным компонентам соответствующих кватернионов, границ

множеств, в каждой точке которых значение рассогласования поворотов осей не превосходит заданной величины.

Список литературы:

1. Арнольд В. И. Геометрия комплексных чисел, кватернионов и спинов. – М.: МЦНМО, 2002. – 40 с.
2. Александрова А.В. Требования по созданию и обеспечению безопасности АСУ ТП на основе зарубежных стандартов/Александрова А.В., Широков А.А., Еникеев И.Х.//Теория и практика проектного образования. 2019. № 1 (9). С. 29-33.
3. Ефремов А. П. Кватернионы: алгебра, геометрия и физическая теория //Гиперкомплексные числа в геометрии и физике, №1, 2004, с. 111-127.
4. Голубев Ю. Ф. Алгебра кватернионов в кинематике твёрдого тела // Препринты ИПР им. М. В. Келдыша, 2013, №39 - 23 с.
5. Побегайло А. П. Применение кватернионов в компьютерной геометрии и графике, - Минск, БГУ, 2010. – 216 с.
6. Цисарие В. В., Марусик Р. И. Математические методы компьютерной графики. – Киев, «ФАКТ», 2004. – 464 с.

УДК 621

Иванченко Д.С.,
danila_ivanchenko@mail.ru

Щекатурин А.А.,
pulson2011@gmail.com

Смекодуб В.А.,
Budkomes@yandex.ru,

Севастопольский государственный университет

МЕТОД РАСШИРЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО ДИАПАЗОНА АЦП

Аннотация: представлен метод позволяющий расширить динамический диапазон измерений АЦП без внесения, каких-либо изменений в сам АЦП. Представленный метод позволяет увеличить разрешение АЦП не менее чем на 2 бита. Основная сфера назначения данного метода - это микроконтроллерные системы и АЦП с рабочими частотами до десятков МГц.

Annotation: a method is presented that allows you to expand the dynamic range of ADC measurements without making any changes to the ADC itself. The presented method allows you to increase the resolution of the ADC by at least 2 bits. The main purpose of this method is microcontroller systems and ADCS with operating frequencies up to tens of MHz.

Ключевые слова: аналогово-цифровой преобразователь, динамический диапазон, микроконтроллер, источник опорного напряжения.

Key words: analog-to-digital Converter, dynamic range, microcontroller, reference voltage source.

Введение. В настоящее время получили широкое распространение программируемые микроконтроллеры. Их относительная простота и очень

широкий набор функций позволяют реализовывать многие задачи. В основном эти задачи сводятся к управлению и контролю происходящими процессами. Микроконтроллеры значительно уступают в обработке сигналов цифровым сигнальным процессорам. Но иногда возникают задачи, для которых нецелесообразно использовать сигнальные процессоры. Предложенный ниже метод, позволяет расширить возможности микроконтроллера в обработке аналогового сигнала. Данный метод эквивалентен увеличению разрядности АЦП на 2-3 бита.

Основная часть. Метод по расширению динамического диапазона заключается в увеличении разрядности АЦП. Разрядность АЦП самого микроконтроллера не меняется. Меняются величины, которые поступают на вход АЦП. На рис. 1, приведена структурная схема, которая поясняет принципа работы данного метода. Анализируемый сигнал поступает на вход схемы в блок входного усилителя. Данный блок выполняет функцию масштабирующего устройства, усиливая или ослабляя сигнал до необходимых нам величин.

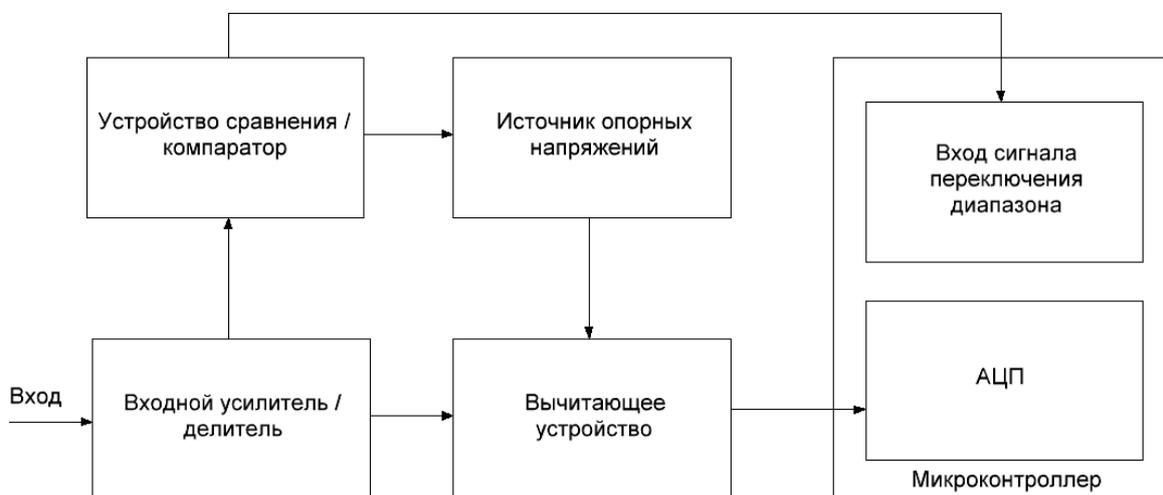


Рис. 1. Структурная схема устройства

После блока входного усилителя сигнал поступает на вход схемы сравнения и вход вычитающего устройства. Схема сравнения выполняет, сравнение уровня входного сигнала и напряжения источников опорного напряжения. Если сигнал во входном усилителе имеет большую величину, чем уровень сравниваемого с ним опорного напряжения, происходит выработка управляющей команды, которая поступает на микроконтроллер и переключаемый источник опорных напряжений. Когда такая команда приходит в переключаемый источник опорных напряжений, на один из входов вычитающего устройства подается опорное напряжение, которое имеет меньшую величину, чем входной сигнал. Вычитающее устройство находит разность между уровнем входного сигнала и уровнем сигнала опорного напряжения. Далее полученный сигнал поступает на вход АЦП микроконтроллера. Рассмотрим принцип работы на конкретном примере. *ATmega640*, имеет АЦП с разрядность 10 бит. Величина младшего значащего разряда будет зависеть от величины источника опорного напряжения, который подключается к микроконтроллеру. Микроконтроллер *ATmega640*

имеет два встроенных источника напряжений, на 2,56 В и 1,1 В. Для нашего метода целесообразно использовать встроенный источник напряжения 1,1 В. Таким образом величина младшего значащего разряда соответствует 1,07 мВ.

Теперь выберем величины источников опорного напряжения. Величины источников будут зависеть от величины максимального входного сигнала АЦП. В нашем случае это 1,1 В. Необходимо чтобы выполнялось следующее условие

$$U_{оп} \leq U_{ref}, \quad (1)$$

где $U_{оп}$ напряжение опорного источника напряжения, U_{ref} напряжение опорного источника напряжения микроконтроллера.

Для того, чтобы увеличить диапазон измерений необходимо применить несколько источников опорного напряжения. Для увеличения разрядности АЦП на 2 бита необходимо четыре источника опорных напряжений. Возьмем $U_{оп1} = 1$ В, $U_{оп2} = 2$ В, $U_{оп3} = 3$ В, $U_{оп4} = 4$ В. Таким образом, мы используем четыре источника опорного напряжения. Разберем случай, когда на вход поступает сигнал, уровень которого не превышает 1 В. В этом случае устройство сравнения, которое может быть реализовано на компараторах, как внешних, так и встроенных в микроконтроллер, не вырабатывает никакой управляющей команды. Сигнал поступает на вход АЦП без каких-либо изменений. Теперь рассмотрим случай, когда сигнал на входе с уровнем более 1 В, возьмем $U_{сигн} = 2,5$ В. Устройство сравнения, сравнивает входной сигнал с опорными и вырабатывает команду подачи напряжения с источника опорного напряжения $U_{оп2} = 2$ В в вычитающее устройство. Таким образом $U_{сигн} - U_{оп2} = 0,5$ В. И это напряжение поступает на вход АЦП микроконтроллера, вместе с тем на вход микроконтроллера подается сигнал о подключении соответствующего источника опорного напряжения. В микроконтроллере программно производится процедура сложения измеренного сигнала с эквивалентным значением подключенного источника напряжения. Так происходит процесс вычисления измеряемой величины. При этом величина младшего значащего разряда остается 1,07 мВ. При максимальном входном напряжении до 5 В, эквивалентный динамический диапазон измерений будет соответствовать не менее 12 бит.

Заключение. Представленный метод позволяет увеличить диапазон измеряемых величин, что можно представить, как увеличение разрядности АЦП. При этом значение младшего значащего разряда не изменяется, а уровень входного сигнала в устройстве можно увеличить в несколько раз. Данный метод можно применять не только к микроконтроллерным системам, но также и к АЦП рабочие частоты которых могут достигать и сотен МГц. Однако в последнем случае нужно учесть конструктивные особенности при практической реализации данного метода.

Список литературы:

1. Техническое описание ATmega640 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATMEGA640> (дата обращения 20.09.2020).

2. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: в 2-х томах / Пер. с англ. под ред. М.В. Гальперина, редакторы: Н.В. Серегина, Ю.Л. Евдокимова. - М.: Мир, 1983. - Т. 1: 568 с., т. 2: 590 с.

УДК 621; 004

Листопад И.И.,
jilud@yandex.ru

Кругла А.А.,
kruogla@mail.ru

Мурзин Д.Г.,
murzin.dmitriy@gmail.com,

Севастопольский государственный университет

КОМПЛЕКС УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНОЙ РОБОТОТЕХНИКОЙ ПОД ВОДОЙ

Аннотация: представлены результаты разработки и исследования комплекса управления робототехникой под водой с помощью методов гидроакустической связи.

Annotation: The results of the development and research of a complex for controlling robotics under water using hydroacoustic communication methods are presented.

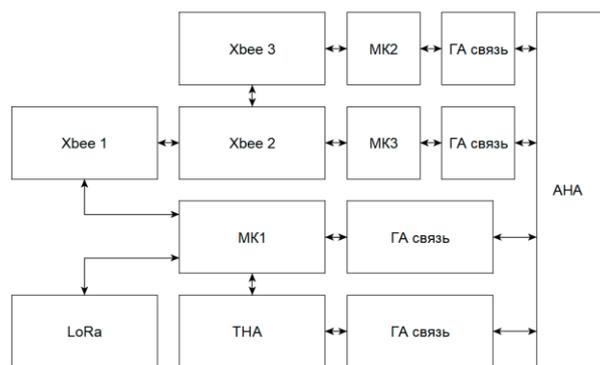
Ключевые слова: подводная робототехника, гидроакустическая связь.

Key words: underwater robotics, hydroacoustic communication.

Введение. В современном мире широко используются подводные аппараты для обеспечения работ и спасательных операций в агрессивной подводной среде. Устройства подводной робототехники включают в себя источник питания, подводную и надводную систему контроля, систему управления и обработку параметров датчиков. За последние 40 лет подводная робототехника сделала прорыв от проваленных разработок, сконструированных для экспериментов, до высокотехнологического оборудования, без которых работа в таких областях, как добыча нефти и газа, считалось бы невозможным.

Основная часть. Для обеспечения автономности подводной робототехники необходимо переходить на полное дистанционное управление. Разработанная система подводной робототехники позволяет производить подводные работы без прямого участия человека. При этом, качественный сигнал должен передаваться под водой на большие расстояния. Разработанная структурная схема (рис. 1) определяет принцип работы и основные возможности системы, такие как:

возможность дистанционного управления подводной робототехникой;
создание сети пересылки данных между аппаратами.



XBee — радиомодем [3], *LoRa* — MAC-протокол с низким потреблением мощности и высоким радиусом действия, МК — микроконтроллер [1, 2], ТНА — телеуправляемый обитаемый аппарат, АНА — автономный обитаемый аппарат

Рис. 1. Структурная схема устройства

Оператор отправляет данные, которые поступят в блок LoRa, после чего обрабатываются МК с дальнейшей передачей сигнала с ТНА. С помощью модуля XBee1 [3] МК1 производит обмен информацией с буями оповещения. МК2 и МК3, а также гидроакустический канал связи обеспечивает ретрансляцию и обмен данными буя с АНА. В контрольном сигнале для распознавания всех пучков в сети присутствует высокая временная пауза, необходимая для пересылки ответного сообщения с избеганием столкновений между собой ответов. Время отправки пакета (рис. 2) между двух рядом расположенных пучков будет 40 мс, при этом 80 мс надо на переработку информации. Если при пересылке информации с модуля в конечную точку не получается достоверного ответа от дальнего пучка за 1,8 секунды, тогда еще есть 2 пробы на переправку сообщения. Таким образом, общее время, отводимое стеком на доставку (с подтверждением) одного сообщения, будет 4,8 секунды для сети глубиной в 8 ретрансляций. При этом, наибольшее количество ретрансляций пакета в сети ZigBee не должно превысить 15 — 30 пучков. Дальность расположения между пучками сети для открытой области с всевозможными препятствиями до 70 метров показана на рис. 3.

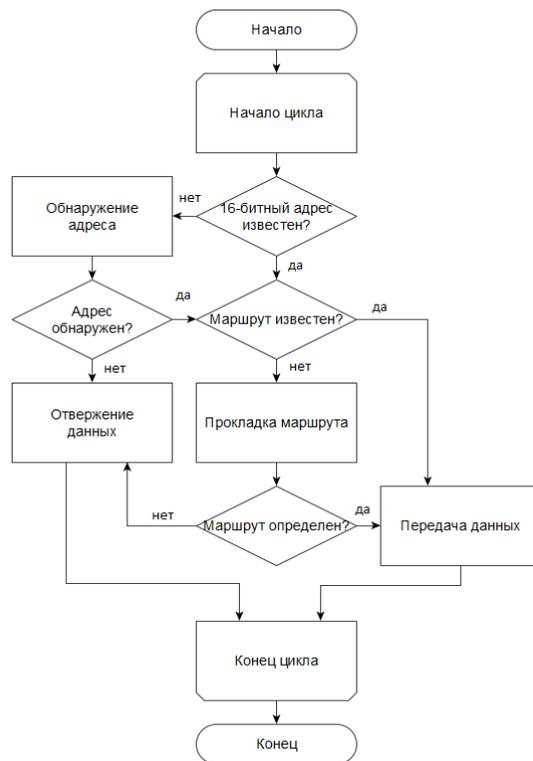


Рис. 2. Алгоритм работы передачи стека ZigBee

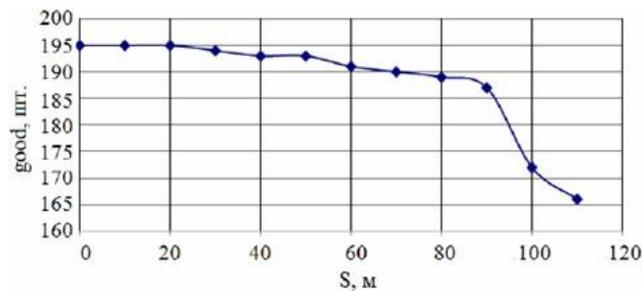
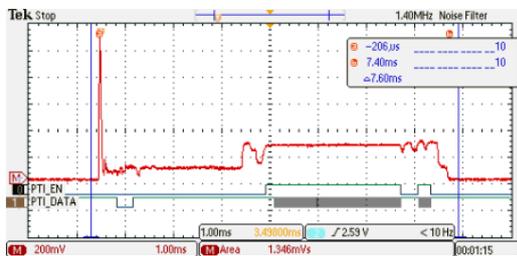


Рис. 3. Зависимость полученных пакетов от расстояния

Эксперимент продемонстрировал, что на открытой области переправка данных может осуществляться на большие расстояния, чем указанные технические характеристики модуля Xbee [3].



а)



б)

Рис. 4. Передача зашифрованного пакета длиной 27 байт (а), опрос родительского узла (б)

Цикл передачи (см. рис. 4, а) занимает 7,5 мс, потребляемая энергия при напряжении питания 3,3 В - 444,2 мкДж. Обычная щелочная батарейка имеет

запас мощности ~ 10.8 кДж. В таком режиме спящее устройство опрашивает родительский узел на предмет наличия входящего сообщения. Если его нет, то спящий узел переходит в режим энергосбережения. Цикл передачи (рис. 4, б) занимает 3,2 мс, потребляемая энергия при напряжении питания 3,3 В - 184 мкДж.

Для передачи информации по модулю на глубину необходимо использовать вертикальную передачу (рис. 5).

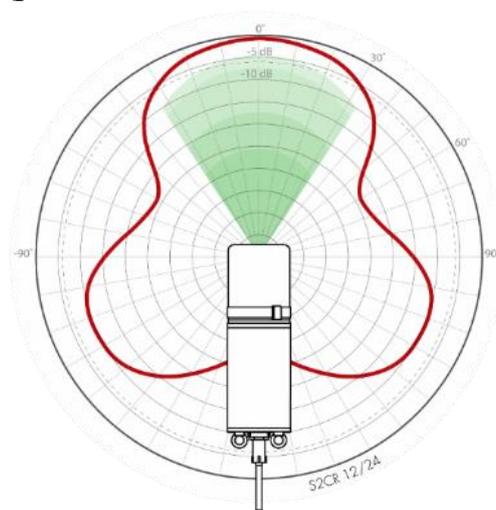


Рис. 5. Диаграмма направленности S2C R 12/24 USBL

Диаграмма направленности демонстрирует (рис. 6, а, б), что модуль отлично подходит для передачи информации в вертикальном направлении.

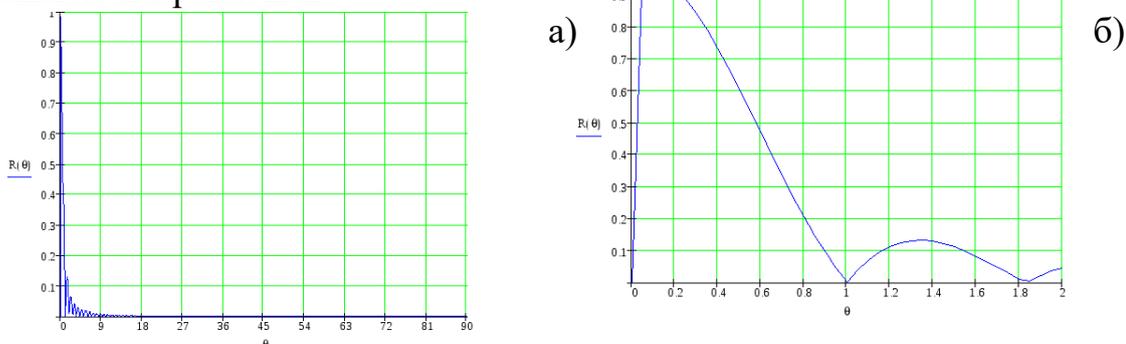


Рис. 6. Диаграмма направленности антенны при θ 0-90 (а), диаграмма направленности антенны при θ 0-2 (б)

Заключение. Разработана система дистанционного управления подводной робототехникой. Разработана структурная схема, создан прототип и произведено тестирование работы прототипа в бассейне.

Список литературы:

1. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. - М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. - 592 с.

2. Трампет В. AVR-RISC микроконтроллеры. Архитектура, аппаратные ресурсы, система команд, программирование, применение. - Киев: МК-Пресс, 2006. - 464 с.

3. Варгаузин В.В. Сетевая технология ZigBee. Сетевые устройства ZigBee. - М.: Теле мультимедиа, 2005. - 63 с.

УДК 621

Савочкин А.А.

savochkin_mail@mail.ru

Копцев П.А.,

pashakoptsev@gmail.com

Абдулгазиев О.Р.,

osmandinho@mail.ru,

Севастопольский государственный университет

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ARDUINO ПРИ РАЗРАБОТКЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Аннотация: представлены результаты разработок радиоэлектронных устройств на основе платформы Arduino. Приведены основные виды плат семейства Arduino Uno, Arduino Nano, Arduino Mega, Arduino Mini. Приведены результаты разработок таких устройств как NFC считыватель, информационное табло, дальномер.

Annotation: the results of development of radio-electronic devices based on the Arduino platform are presented. The main types of boards of the Arduino Uno, Arduino Nano, Arduino Mega, and Arduino Mini families are given. The results of development of such devices as NFC reader, information Board, rangefinder are presented.

Ключевые слова: Arduino, NFC, микроконтроллер, информационное табло, дальномер, разработка.

Key words: Arduino, NFC, microcontroller, information Board, rangefinder, development.

Введение. Микроконтроллерные решения на базе Arduino - это комбинация аппаратной и программной частей для простой разработки электроники. Аппаратная часть включает в себя большое количество видов плат Arduino со встроенными программируемыми микроконтроллерами, а также дополнительные модули. Программная часть состоит из среды разработки, упрощенного языка программирования, огромного множества готовых функций и библиотек [1]. Платформа Arduino создавалась для обучения студентов и школьников программированию, радиоэлектронике и системам автоматизации. На Arduino создаются проекты автоматизации, устройства умного дома, портативные метеостанции, роботизированные манипуляторы и множество других устройств.

Основная часть. Основные виды плат семейства Arduino представлены на рис. 1. Известно, что Arduino Uno является стандартной платой Arduino и возможно наиболее распространенной. Она основана на чипе ATmega328, имеющем на борту 32 КБ флэш-памяти, 2 Кб SRAM и 1 Кбайт EEPROM памяти.

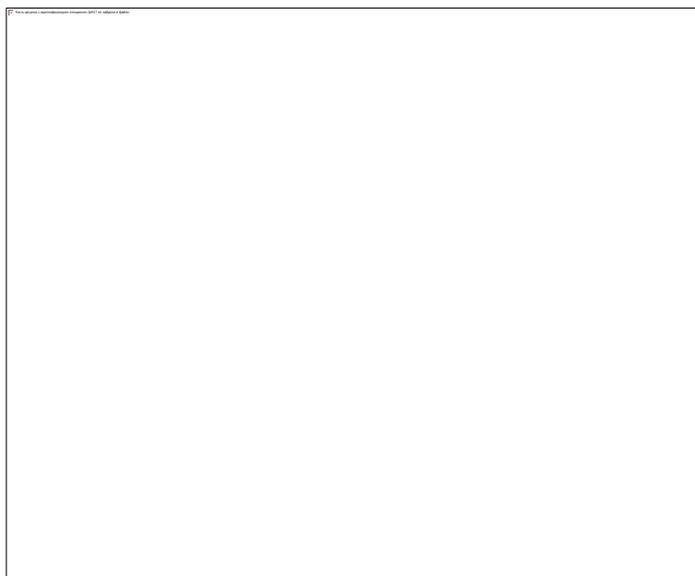


Рис. 1. Виды плат семейства Arduino

На периферии микроконтроллер имеет 14 дискретных (цифровых) каналов ввода/вывода и 6 аналоговых каналов ввода/вывода. Вариант Arduino Nano - это функциональный аналог Arduino Uno, но размещённый на миниатюрной плате. Отличие заключается в отсутствии собственного гнезда для внешнего питания, использованием чипа FTDI FT232RL для USB-Serial преобразования и применением mini-USB кабеля для взаимодействия вместо стандартного.

Микроконтроллер Arduino Mega основана на базе более мощного микроконтроллера той же архитектуры. В разы больше памяти: 256 КБ против 32 КБ постоянной и 8 КБ против 2 КБ оперативной. В разы больше портов: 60 из них 16 аналоговых и 15 с ШИМ. Разработка Arduino Mini выполнена в другом форм-факторе. Предполагается соединение с дополнительными модулями проводами и/или через макетную плату. На плате нет USB-порта, поэтому прошивать нужно через отдельный USB-Serial адаптер.

Разработка, проверка и загрузка кода программы происходит в Arduino IDE. IDE расшифровывается как интегрированная среда разработки, и в нашем случае представляет собой блокнот, в котором мы пишем код, препроцессор и компилятор, которые проверяют и компилируют код, и инструменты для загрузки, которые загружают код выбранным способом.

В качестве варианта реализации рассмотрим разработанные устройства: NFC-считыватель, информационное табло и дальномер. Структурная схема NFC-считывателя представлена на рис. 2. Устройство предназначено для считывания произвольных меток, поддерживающих протокол NFC.

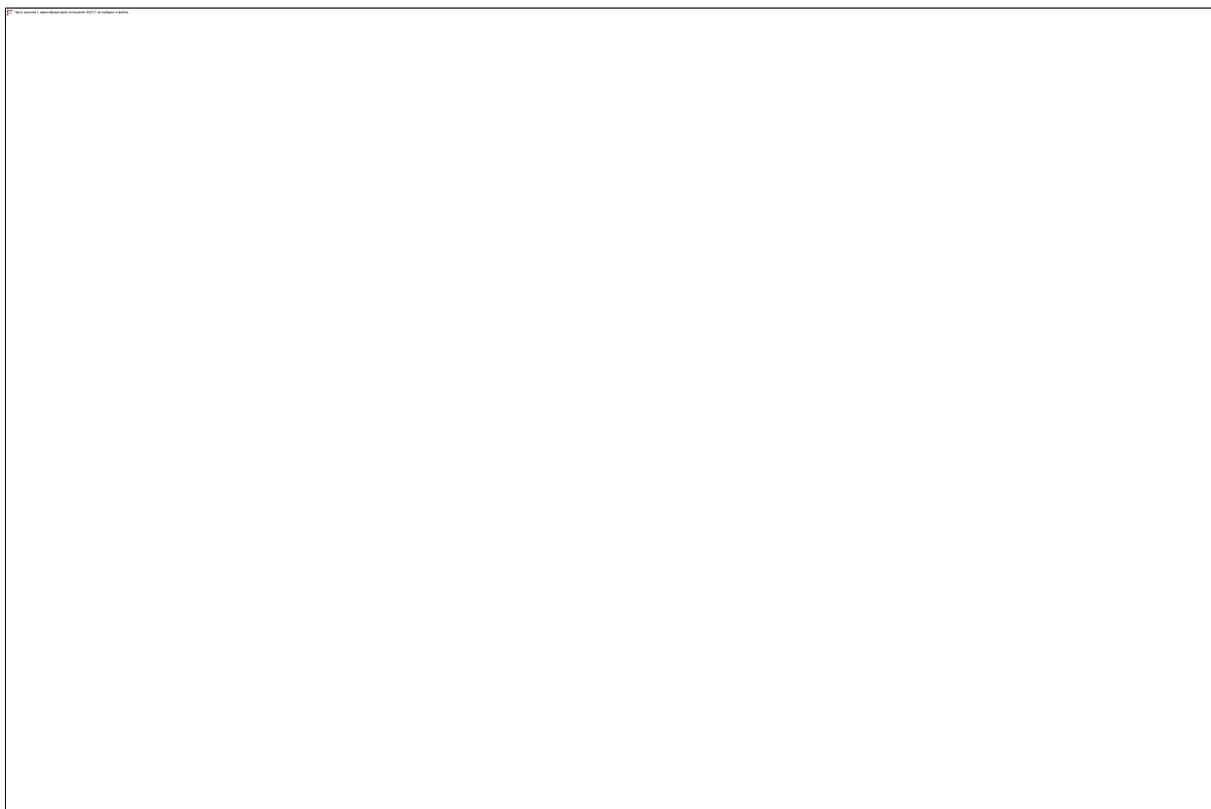


Рис. 2. Структурная схема NFC-считывателя

В качестве центрального микроконтроллера используется Atmel ATmega328. Основные параметры микроконтроллера: рабочее напряжение 5 В; тактовая частота 16 МГц, размер флеш-памяти 32 Кб, ОЗУ - 2 Кб, EEPROM - 1 Кб, интерфейсы - I2C, SPI, UART, ICSP. В качестве Wi-Fi-модуля используется ядро ESP8266, интегрированное в Tensilica L106 – 32-битный микроконтроллер с ультранизким энергопотреблением. Модуль поддерживает тактовые частоты 80 и 160 МГц [2]. В составе устройства используется микрополосковая антенна. Краткие характеристики: встроенный 32-битный MCU с низким энергопотреблением; встроенный 10-битный АЦП; встроенный стек протоколов TCP/IP; Wi-Fi 2,4 ГГц, поддержка WPA/WPA2; уровень выходной мощности 20 дБм.

В качестве считывателя используется модуль RFID-RC522 [3]. Напряжение питания: 3,3 В, потребляемый ток 13-26мА, рабочая частота 13,56 МГц, дальность считывания до 60 мм, интерфейс SPI, максимальная скорость передачи 10 МБит/с. Структурная схема информационного табло представлена на рис. 3. Вариант реализации табло позволяет визуализировать произвольную графическую информацию.



Рис. 3. Структурная схема информационного табло

В качестве контроллера и Wi-Fi-модуля используются те же компоненты, что и в NFC-считывателе. В качестве цветового излучателя используется матрица, состоящая из адресных светодиодов. Благодаря тому, что каждый светодиод обладает собственным микроконтроллером, можно изменять цвет каждого светодиода в отдельности. Структурная схема дальномера представлена на рис. 4. Предполагается что, разработка будет помогать людям с ограниченными возможностями зрения ориентироваться в пространстве.



Рис. 4. Структурная схема дальномера

Устройство основано на ультразвуковом дальномере HC-SR04 и по задумке, при попадании объекта в область зрения дальномера, контроллер подаёт сигнал на вибромотор, предупреждая человека о препятствии.

Заключение. Таким образом представлены характеристики плат семейства Arduino, таких как: Arduino Uno; Arduino Nano; Arduino Mega; Arduino Mini. Охарактеризованы устройства, разработка которых возможна на основе данной платформы. Определены типы и приведены характеристики модулей, используемых в разработках. В качестве центрального микроконтроллера используется Atmel ATmega328. В качестве Wi-Fi модуля используется ядро ESP8266. В качестве считывателя используется модуль RFID-RC522. Показано, что на основе концепции Arduino возможно реализовать радиоэлектронные устройства различного назначения.

Список литературы:

1. Arduino [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://all-arduino.ru> (дата обращения 05.11.2020).
2. ESP-12E WiFi модуль (ESP8266) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://radioprogram.ru/shop/merch/33> (дата обращения 07.11.2020).

3. Что такое RFID? Как это работает? Взаимодействие RFID модуля RC522 с Arduino [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://radioprogram.ru/post/816> (дата обращения 07.11.2020).

УДК 621; 378

Шереметьев К.С.,
Севастопольский государственный университет,
kirill52846@mail.ru
Байздренко А.А.,
Черноморское высшее военно-морское училище им. П.С.Нахимова,
baizdrenko@mail.ru

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫМ ЛОКАТОРОМ ЦИФРОВЫХ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ИХ ИЗУЧЕНИИ В ВУЗЕ

Аннотация: в работе обосновывается и показывается пример практической реализации физического моделирования радиолокационных систем ультразвуковым локатором, что повышает эффективность и наглядность усвоения обучаемыми принципов построения и функционирования современных цифровых радиолокационных систем при прохождении соответствующих курсов.

Annotation: the paper substantiates and shows an example of practical implementation of physical modeling of radar systems with an ultrasonic locator, which increases the effectiveness and visibility of students' learning the principles of construction and operation of modern digital radar systems during the relevant courses

Ключевые слова: лабораторный стенд, радиолокационная система, ультразвуковой локатор, программно-аппаратные средства, испытательный полигон.

Key words: laboratory stand, radar system, ultrasonic locator, software and hardware, test field.

Введение. Учебные планы в технических ВУЗах по ряду направлений подготовки предполагают изучение теории радиолокации и радиолокационных систем с цифровыми принципами управления и обработки сигнала. Учитывая разнообразие типов радиолокационных систем, их размеры и стоимость можно говорить о проблематичности их развертывания в большинстве ВУЗов.

Основная часть. Современные радиолокационные системы являются высокоинформативными системами, имеют сложнейшее аппаратное и программное обеспечение. Существует ряд направлений развития современной радиолокационной техники (одно и многопозиционные системы, просветные радиолокационные системы, системы с фазированными антенными решетками и с синтезированием апертуры антенн, активные и пассивные системы). Перечисленные типы радиолокационных систем при их изучении требуют больших лабораторных площадей и значительных материальных затрат для ВУЗов. Кроме того, проблема экологичности их работы и потребности огромных по площадям натуральных полигонов делают вопрос проведения практических занятий еще более затруднительным.

С учетом названных ограничений, наиболее простым способом решения существующих противоречий видится применение методов моделирования радиолокационных систем в учебном процессе в ходе практических занятий.

Существуют два основных подхода по моделированию радиолокационных систем: а) математическое моделирование; б) физическое моделирование.

Наиболее распространенным способом сегодня является математическое моделирование радиолокационных систем. Однако, при математическом моделировании во многом теряется наглядность демонстрации физических процессов в локационных системах. Математические модели крайне сложны, а в некоторых случаях математические модели вообще затруднительно или даже невозможно создать (например, при описании отражения сигналов от динамических объектов сложной формы).

При рассмотрении возможности физического моделирования радиолокационных систем за счет замены электромагнитных волн, применяемых в радиолокации, ультразвуковыми волнами можно констатировать, что такая замена возможна и обуславливается общей физической природой волновых процессов. К такой аналогии относятся: линейность распространения и постоянство скорости распространения волн обоих типов в однородной среде; повторяемость явлений отражения, дифракции, интерференции по аналогичным физическим законам. В тоже время электромагнитные волны являются поперечными, а ультразвуковые волны продольными, что не позволяет моделировать поляризацию радиоволн ультразвуком, а это ограничивает использование таких моделей.

С учетом изложенного, был разработан стенд ультразвукового локационного устройства с возможностями моделирования работы радиолокационных систем. На рис. 1 приведена структурная схема стенда.

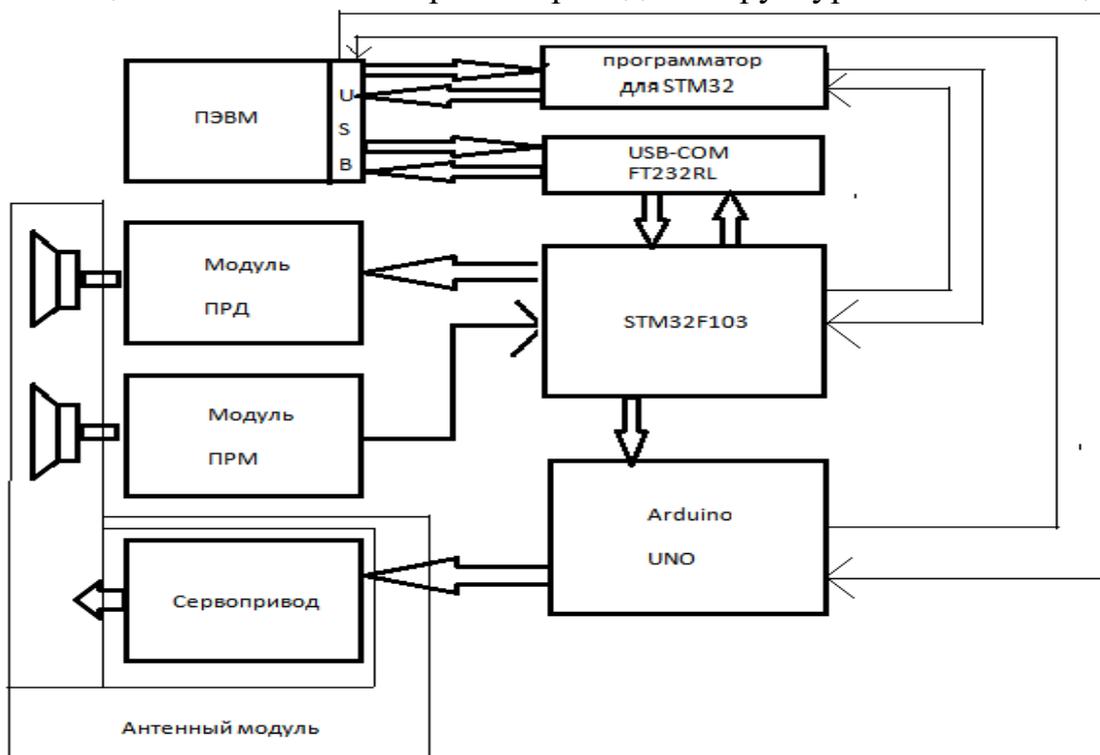


Рис. 1. Структурная схема стенда

Его структура в целом повторяет структуру классической радиолокационной системы. Центральная ПЭВМ системы (ноутбук на базе архитектуры IBM PC) управляет работой всего стенда. Она осуществляет прием и документирование принимаемого первичного радиолокационного сигнала, осуществляет его визуализацию на экране, производит цифровую обработку сигналов в соответствии с исследуемыми алгоритмами. В электронном блоке локатора, взаимодействующего с ПЭВМ по протоколу USB, находятся два микроконтроллера. 32-х разрядный микроконтроллер STM32F103C8 осуществляет программное формирование зондирующего сигнала, ведет оцифровку принимаемого отраженного сигнала и в виде пакетов передает эту информацию на центральную ПЭВМ. Второй 8-ми разрядный микроконтроллер - ATmega328, установленный на платформе Arduino, предназначен для управления положением антенны в азимутальной плоскости (+/-90 градусов). Модуль передатчика (ПРД) осуществляет формирование зондирующего сигнала и передает его на пьезоизлучатель, расположенный в антенном модуле. Излученная посылка (8 периодов на частоте 40 КГц) излучается в пространство. Отраженные от целей на полигоне сигналы приходят на приемный пьезоэлемент, усиливаются в приемном (ПРМ) модуле и передаются на микроконтроллер для оцифровки.

Комплекс программного обеспечения, обеспечивающий функционирование стенда, позволяет легко модернизировать пользователями исходных кодов программ, что крайне важно в ходе обучения. На рис. 2 представлен вид дисплея ПЭВМ при работе стенда в режиме секторного обзора.

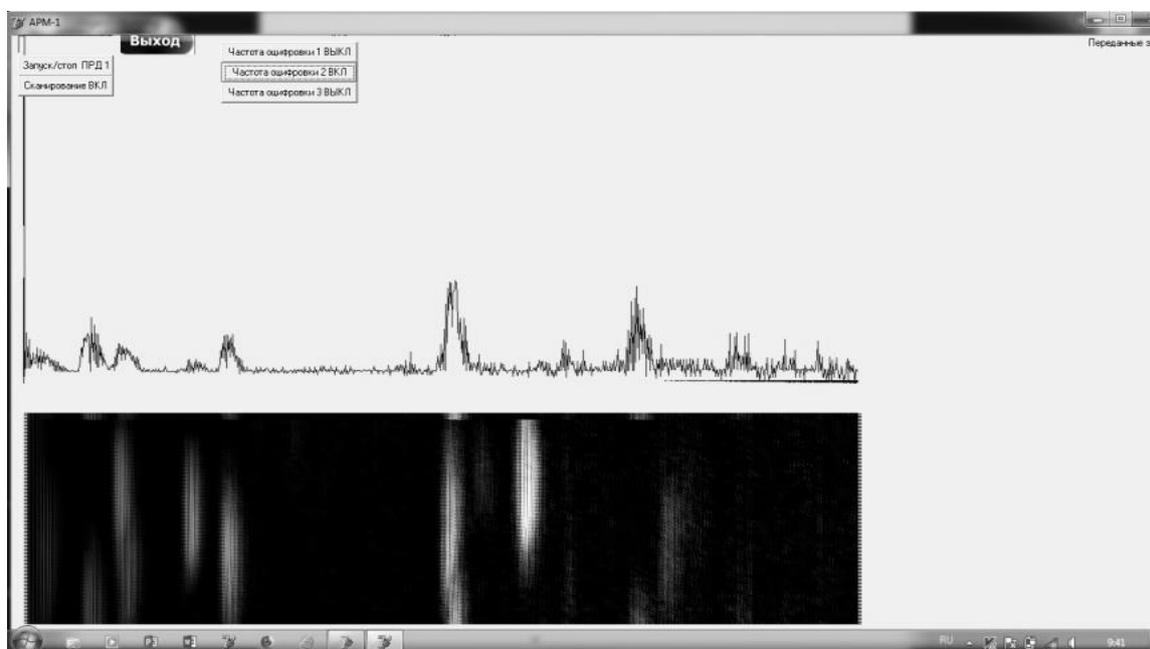


Рис. 2. Дисплея ЭВМ при индикации информации от ультразвукового локатора в ходе проведения исследований

В верхней части экрана имеются органы управления режимами работы стенда в виде кнопок (включение/выключение передатчика и сканирования антенны, изменение масштабов дальности и частоты оцифровки первичного

сигнала и другие настройки). В средней части экрана отображается текущая строка зондирования локатора в координатах дальность (по горизонтали), интенсивность отражения от целей (по вертикали). В нижней части экрана проведено яркостное двумерное изображение пространства испытательного полигона (размер полигона 2×4 метра) в координатах дальность (по горизонтали), угол поворота антенны (по вертикали). Наблюдаются цели на различных дальностях и азимутах.

Заключение. Разработанный и изготовленный стенд ультразвукового локатора показал свою полную функциональность и отвечает предъявленным у нему требованиям. Стенд имеет большой модернизационный потенциал и позволяет моделировать работы практически всех известных радиолокационных систем. Стенд позволяет обучаемым наглядно наблюдать физику явлений в локационных системах, изучать и модернизировать программное обеспечение стенда, создавая и исследуя новые алгоритмы обработки локационной информации.

Список литературы:

1. Семин А.И., Трофимов В.Н. Масштабное физическое гидроакустическое моделирование радиолокационных систем получения и обработки радиолокационных изображений высокого разрешения // Известия Российской академии наук. Теория и системы управления. - № 3. – 2005. - С. 147-157.

2. Штагер Е.А. Рассеяние радиоволн на телах сложной формы. - М.: Радио и связь, 1986. – 184 с.

3. Муякшин С.И. Модель ультразвукового эхолотатор с фазированной антенной решеткой для спецпрактикума по радиофизике. - М., Открытое образование, 5/2009.

Научное издание

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ИННОВАЦИИ

Материалы III Международного научного Форума
профессорско-преподавательского состава и молодых ученых

Форум был организован и проводился
Московским государственным технологическим университетом
«СТАНКИН» 09 ноября 2020 года в г. Москве.

Под ред. Олейник А.В., Зеленский А.А.

ISBN 978-5-7028-0669-3

